UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY

Heft 99. (IV. 1.) M. 31.–

Das Pflanzenreich

Regni vegetabilis conspectus

Im Auftrage der Preuss. Akademie der Wissenschaften

herausgegeben von

A. Engler (†)

Fortgesetzt von

L. Diels

IV. 1.

Cycadaceae

Mit 323 Einzelbildern in 20 Figuren,
5 Tafeln und einer Verbreitungskarte

von

J. Schuster

Ausgegeben am 12. Juli 1932

290796
15:8:33

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1932

Printed in Germany

QK
97
P46
Heft 99

Zur gefl. Beachtung!

Die Hefte 98c und 98d (Radlkofer, Sapindaceae III und IV)

erscheinen erst im Laufe der nächsten Monate.

Das

Pflanzenreich

Regni vegetabilis conspectus

Im Auftrage der Preuss. Akademie der Wissenschaften

herausgegeben von

A. Engler (†)

Fortgesetzt von

L. Diels

IV. 1.

Cycadaceae

Mit 323 Einzelbildern in 20 Figuren,
5 Tafeln und einer Verbreitungskarte

von

J. Schuster

Ausgegeben am 12. Juli 1932

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1932

Cycadaceae

von

J. Schuster.

[*Cycadaceae* Lindl. Nat. Syst. ed. 2. (1836) 312; Lindl. Veg. Kingd. (1847) 223; Endl. Gen. pl. (1836—1840) 70 et Suppl. 1. (1842) 1852; Benth. et Hook. f. Gen. pl. III. (1880) 443. — *Cycadeae* L. C. Richard in Pers. Syn. II. (1807) 630; Richard, Comm. de Conif. et Cycad. 171 t. 24—28; R. Brown, Prodr. Fl. Nov. Holl. (1810) 346; Isis (1819) 884; App. Capt. Kings Voyage (1784) 549; Brongniart in Ann. sc. nat. 1. sér. XVI. (1829) 389; Kunth in Humb. et Bonpl. Nov. Gen. et Sp. II. (1817) 1; C. F. Meissn. Gen. pl. vasc. II. (1836—1843) 264; H. Mohl in Denkschr. Bayer. Akad. X. (1832) 399; Miquel, Monogr. Cycad. (1842) 1, Gen. et spec. Cycad. in Linnaea XVII. (1843) 675, Prodr. Cycad. 1861; Regel in Bull. Soc. nat. Mosc. (1857) 163; Eichler in Mart. Fl. Bras. IV. 1. (1863) 410; Corda, Beiträge (1845) 37; Reichenb. Consp. (1828) 40; Bartling, Ordin. natur. pl. (1830) 93. — *Cycadinae* Engl. Führer Bot. Gart. Breslau (1886) 14. — *Cycadales* (Classis) Engl. Syllab. (1892) 60. — *Cycadariae* Aschers. et Graebn. Syn. Mitt. Fl. 2. Aufl. I. (1913) 258. — *Tympanochetae* Mart. Consp. (1835) 11 p. p. — *Filicum* div. Juss. Gen. (1789) 16. — *Filicum* et *Palmarum* gen. Adans. Fam. II. (1763) 21, 25. — Ordo inter *Filices* et *Palmas* Vent. Tabl. règne vég. II. (1835) 68. — *Filicibus* aut *Palmis*? affines Juss. et Rich. in Du Petit-Thouars, Hist. vég. (1804) 12.]

Wichtigste Literatur. A. Morphologie, Anatomie und Physiologie. — Rheede tot Drakenstein, Hortus Indicus Malabaricus III. (1682). — L. C. Richard, Commentatio botanica de *Coniferis* et *Cycadeis* opus posthumum ed. ab Ach. Richard fil. Stuttgardiae [Cotta] (1826). — R. Brown in Appendix zu Capt. Kings Voyage, Character and description of *Kingia*, On the structure of the female flower in *Cycadeae* and *Coniferae* (1784) 22; Verm. Schrift. IV. (1830) 103; Ann. sc. nat. 1. sér. VIII. (1826) 240. — Van Tieghem, Anat. comp. Cycad. et Conif. in Ann. sc. nat. 5. sér. X. (1869) 269. — A. Braun, Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen, erläutert durch die Stellung dieser Familie im Stufengang des Gewächsreichs, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin (1875) 241—267, 289—377. — Eichler, Blütendiagr. I. (1875) 54. — Warming, Recherches et remarques sur les Cycadées, Ofversigt Vidensk. Selsk. Forh. (1877); Contributions à l'histoire naturelle des Cycadées, Ofversigt Vidensk. Selsk. Forh. (1879); Ein Paar nachträgliche Notizen über die Entwicklung der Cycadeen, Bot. Zeitg. XXXVI. (1878) 37. — Treub, Recherches sur les Cycadées, Ann. de Buitenzorg II. (1882) 32—53; IV. (1884) 1—11. — Coulter and Chamberlain, Morphology of Gymnosperms, 2. Aufl. (1916) 91—162; 1. Aufl. (1910). — Goebel, Organographie der Pflanzen, 2. Aufl. III. (1922) 1217, 1236, 1343, 1494, 1501, 1505, 1538, 1554; Die Entfaltungsbewegungen der Pflanzen 2. Aufl. (1924) 271—273. — Schürhoff, Die Zytologie der Blütenpflanzen (1926) 193. — E. Ch. Jeffrey, The anatomy of woody plants (1927) 292—304. — Worsdell, The structure and origin of the *Cycadaceae*, Ann. of Bot. XX. (1906) 129—159; Berichtigung, Flora XCIV. (1905) 380—381. — Matte, Sur le développement morphologique et anatomique de germination des Cycadées, Mém. Soc. Linn. Normandie XXIII. (1908) 35—94; Sur la morphologie et la structure des Cycadées et leur importance au point de vue phylogénétique, Compt.-rend. Congrès

Sociétés savantes (1910) 164. — Seward, Notes on cycads, Proc. Cambridge Phil. Soc. XIII. (1906) 293—302. — Pilger, Über Verzweigung und Blütenstandbildung bei den Holzgewächsen, Bibl. Bot. XC. (1922). — Chamberlain, *Dioon spinulosum*, Bot. Gaz. XLVIII. (1909) 401—413; Morphology of *Ceratozamia*, Bot. Gaz. LIII. (1912) 1—18; *Stangeria paradoxa*, Bot. Gaz. LXI. (1912) 353—372. — Pavolini, La *Stangeria paradoxa* Th. Moore, Nuovo Giorn. Bot. Ital. XVI. (1909) 335—351. — Caldwell, *Microcycas calocoma*, Bot. Gaz. XLIV. (1907) 118—141. — Lawson, A contribution to the life history of *Bowenia*, Proc. Roy. Soc. Edinb. LIV. (1926) 357—394. — Linsbauer, Über einen Fall vorzeitigen Blühens bei *Zamia integrifolia*, Österr. Gartenzeitg. III. (1908) 178—182. — Coulter and Chrysler, Regeneration in *Zamia*, Bot. Gaz. XXXVIII. (1904) 452—458. — Yoshimura, Stickstoffquelle bei *Cycas revoluta*, Bull. Kagoshima Imp. College Agricult. and Forestry V. (1922) 35—39. — Burkill, *Catachrysops pandava* Horst, a butterfly destructive to cycads, The Gardens Bull. Straits Settlements II. (1918) 1—2.

B. Morphologie der Vegetationsorgane.—Du Petit-Thouars, Histoire des végétaux recueillis sur les îles de France I. (1804) 1. — Poiteau in Ann. Inst. horticole de Fromont I. (1829) 215—216.— Miquel in Linnaea XXI. (1848) 563—566.—A. Braun, Bemerkungen über einige Cycadeen, Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde (1876) 113—125. — Bower, On the comparative Morphology of the leaf in the vascular Cryptogams and Gymnosperms, Phil. Trans. Roy. Soc. London CLXXV. 2. (1884) 565—615. — Maria Fiore, Contributo alla morphologia delle foglie delle Cycadee, Bull. Orto Bot. Napoli VIII. (1925) 145—180. — Domin, Morphologische und phylogenetische Studien über die Stipularbildungen, Ann. Jard. Bot. Buitenzorg XXIV. (1911) 134. — Solms-Laubach, Die Sproßfolge der *Stangeria* und der übrigen Cycadeen, Bot. Zeitg. XLVIII. (1890) 177. — Stopes, Adventitious budding and branching in Cycads, The New Phytologist IX. (1910) 235. — Francis Grace Smith, Morphology of the trunc and development of the microsporangium of cycads, Bot. Gaz. XLIII. (1907) 187—204. — Dorety (Sister Helen Angela), The seedling of *Ceratozamia*, Bot. Gaz. XLVI. (1908) 202—220. — Wigglesworth, The cotyledons of *Ginkgo biloba* and *Cycas revoluta*, Ann. of Bot. XVII. (1903) 789—791. — Faldermann, Vermehrung der Zamien, Trans. Hort. Soc. London VI. (1826) 501.

C. Anatomie der Vegetationsorgane. — Schacht, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Wurzel, Flora XXXVI. (1853) 257—267. — Reinke, Parasitische *Anabaena* in Wurzeln der Cycadeen, Gött. Nachr. (1872) 107; Beiträge zur Kenntnis der Gymnospermenwurzel, Morphol. Abhandl. (1873); Zwei parasitische Algen, Bot. Zeitg. (1879) 473—478. — Alb. Schneider, Mutualistic symbiosis of algae and bacteria with *Cycas revoluta*, Bot. Gaz. XIX. (1894) 25—32. — Life, The tubercle-like roots of *Cycas revoluta*, Bot. Gaz. XXXI. (1901) 265—271. — Zach, Studien über Phagozytose in den Wurzelknöllchen der Cycadeen, Österr. Bot. Zeitschr. LX. (1910) 49—55. — Spratt, The root nodules of the *Cycadaceae*, Ann. of Bot. XXIX. (1915) 619—626; Some observations on the life-history of *Anabaena Cycadeae*, Ann. of. Bot. XXV. (1911) 369. — Chaudhur and Akhtar, The coral like roots of *Cycas revoluta*, *C. circinnalis* and *Zamia floridana* and the algae inhabiting them, Journ. Indian Bot. Soc. X. (1931) 43. — Göhre, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wurzeln der *Cycadaceae*, *Ginkgoaceae*, *Taxaceae* mit Rücksicht auf ihre Systematik, Göttinger Diss. (1914). — Watanabe, Studien über die Koralloide von *Cycas circinalis*, Bot. Mag. Tokyo XXXVIII. (1924) 165—187; Über die Kontraktion und daraus verursachte Anomalie in der Wurzel von *Cycas revoluta*, Japan. Journ. Bot. II. (1925) 293—297. — Dorety (Sister Helen Angela), Vascular anatomy of the seedling of *Microcycas calocoma*, Bot. Gaz. XLVII. (1908) 139—147. — Thiessen, The vascular anatomy of the seedling of *Dioon edule*, Bot. Gaz. XLVI. (1908) 357—380. — Hill and De Fraine, On the seedling structure of gymnosperms, Ann. of Bot. XXIII. (1909) 433—458. — Matte, Sur la structure de l'embryon et la germination du genre

Zamia L., Bull. Soc. Sci. et Méd. de l'Ouest XVIII. (1909) n. 2 et 3. — Hatfield, Anatomy of the seedling and young plant of *Macrozamia Fraseri*, Ann. of Bot. XXXV. (1921) 565—583. — A. Brongniart, Recherches sur l'organisation des tiges des Cycadées, Ann. Sci. Nat. Bot. 1. sér. XVI. (1829) 289—402. — Mohl, Über den Bau des Cycadeenstammes, Abhandl. Akad. München I. (1832) 397—424; Vermischte Schriften (1845) 195—211. — Miquel, Über den Bau eines erwachsenen Stammes von *Cycas circinalis*, Linnaea XVIII. (1844) 125—144. — Mettenius, Beiträge zur Anatomie der Cycadeen, Abh. Sächs. Ges. Wiss. Math.-Phys. Kl. VII. (1861) 567—608. — Vrolik, De *Cycas* stam met bollen vergeleken, N. Verh. 1. Kl. XII. (1846) 193—201. — Strasburger, Histologische Beiträge III. (1891). — Worsdell, Anatomy of stems of *Macrozamia* compared with that of other genera of *Cycadeae*, Annals of Botany X. (1896) 601—620. — Karsten, Organographische Betrachtung der *Zamia muricata*, Abhandl. Akad. Wiss. Berlin (1856) 193—219. — Chifflot, Sur les canaux sécréteurs gommifères des racines des Cycadées et plus particulièrement ceux du *Stangeria paradoxa*, C. R. Acad. Paris CLXXI. (1920) 257—259. — Worsdell, The comparative anatomy of certain genera of the *Cycadaceae*, in Journ. Linn. Soc. Bot. XXXIII. (1898) 437—457. — Chamberlain, The adult cycad trunk, Bot. Gaz. LII. (1911) 81—104. — W. S. Miller, Polyxylic stem of *Cycas media*, Bot Gaz. LXVIII. (1929) 208—221. — Worsdell, The anatomical structure of *Bowenia spectabilis*, Ann. of Bot. XIV. (1900) 159. — South and Compton, On the anatomy of *Dioon edule*, New Phytol. VII. (1908) 222—229. — Langdon, Stem anatomy of *Dioon spinulosum*, Bot. Gaz. LXX. (1920) 110—125. — Marsh, Notes on the anatomy of *Stangeria paradoxa*, New Phytol. XIII. (1914) 18—20. — Matte, Recherches sur l'appareil libéro-ligneux des Cycadées, Mém. Soc. Linn. Normandie (1914); Le mériphyte chez les Cycadées, C. R. Acad. Paris CXXXVII. (1903) 90; Compléments à la structure mériphytaire du *Bowenia spectabilis*, Compt.-rend. Assoc. franç. avancement sciences (1905) 409—416. — Sifton, Some characters of xylem tissue in cycads, Bot. Gaz. LXX. (1920) 425—435; On the occurrence and significance of »bars« or »rims« of Sanio in the Cycads, Bot. Gaz. LXX. (1915) 400—405. — Hale, The bars of Sanio, Bot. Gaz. LXXVI. (1923) 241—256. — Costantin et Morot, Sur l'origine des faisceaux libéro-ligneux supernuméraires dans la tige des Cycadées, Bull. Soc. Bot. France XXXII. (1885) 173. — Dorety, The extrafascicular Cambium of *Ceratozamia*, Bot. Gaz. XLVII. (1909) 150—152. — Kashyap, Some observations on *Cycas revoluta* and *C. circinnalis* growing in Lahore, Journ. Indian Bot. II. (1921) 116—122. — Vetters, Die Blattstiele der Cycadeen, Leipziger Diss. (1884). — Chrysler, Vascular tissues of *Microcycas calocoma*, Bot. Gaz. LXXXII. (1926) 233—252. — Messeri, Sulla morfologia del sistema conduttore delle Cicadee, Nuovo Giorn. Bot. Ital. n. ser. XXXIV. (1927) 243—253; Lo sviluppo del sistema conduttore di *Zamia media*, Nuovo Giorn. Bot. Ital. n. ser. XXXVII. (1930) 461—509. — Le Goc, Observations on the centripetal and centrifugal xylems in the petioles of Cycads, Ann. of Bot. XXVIII. (1914) 183—193; The centripetal and centrifugal xylem in the petioles of Cycads, Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sc. (1914) 710—711, Ann. of Bot. XXVIII (1914) 183. — G. Kraus, Über den Bau der Cycadeenfiedern, Pringsheim's Jahrb. IV. (1865) 305. — Nestler, Ein Beitrag zur Anatomie der Cycadeenfiedern, Pringsheim's Jahrb. XXVII. (1895) 341. — Feustel, Anatomie und Biologie der Gymnospermenblätter, Beih. Bot. Zentralbl. XXXVIII. (1921) 177—257. — Sister Aline Lamb, Leaflets of *Cycadaceae*, Bot. Gaz. LXXVI. (1923) 185—202. — Papadopulos, A morphological comparison of leaflets of a hybrid cycad and the two parents, Bot. Gaz. LXXXV. (1928) 1—21. — Lord, The histology of a Cycad leaf, Ann. Rep. and Trans. Manchester micr. Soc. (1911) 61—65. — Poole, Comparative anatomy of leaf of cycads with references to *Cycadofilicales*, Bot. Gaz. LXXVI. (1923) 203—214. — Lignier, La nervation taenioptéridée des folioles de *Cycas* et le tissu de transfusion, Bull. Soc. bot. Linn. Normandie, 4. sér. VI. (1892) 65. — C. Eg. Bertrand et B.

Renault, Remarques sur les faisceaux foliaires des Cycadées actuelles et sur la signification morphologique des tissus des faisceaux unipolaires diploxylés, Archives bot, du Nord de la France II. (1886). — Scheit, Die Tracheidensäume der Blattbündel der Coniferen mit vergleichendem Ausblick auf die übrigen Gefäßpflanzen, besonders die Cycadeen und Gnetaceen, Zeitschr. f. Naturwiss. XVI. (1883); 29 S. (Jena). — Takeda, A theory of transfusion-tissue, Ann. of Bot. XXVII. (1913) 359—363. — Enrico Carano, Contribuzione alla conoscenza della Morfologia e dello sviluppo del fascio vascolare delle foglie delle Cicadacee, Annali di Botanica I. (1903) 109—121. — F. Dusanek, Pruduchy cykasovitych, Chrudimi (1913). — Porsch, Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie (1905). — Rehfous, Etude sur les stomates, Bull. Soc. Bot. Genève, 2. sér. II. (1917) 288. — Karzel, Die Verholzung der Spaltöffnungen bei Cycadeen, Wiesner-Festschr. (1908) 510—516. — Florin, Untersuchungen zur Stammesgeschichte der *Coniferales* und *Cordaitales*, K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Ser. 3, X. 1. (1931). — Morren, Expériences et observations sur la gomme des Cycadées, Bull. Acad. Bruxelles VI. 2. (1839) 139—145. — Dannehl, Über die Bildung schizolysigener Schleimbehälter bei *Ceratozamia*, Bot. Arch. XXIX. (1930) 92—122. — Dannehl und Ziegenspeck, Zytologische Beobachtungen an wachsenden Stengeln von *Ceratozamia*, Bot. Arch. XXV. (1929) 243—251. — R. Greig Smith, The bacterial origin of Macrozamia gum, *Bacillus macrozamiae*, Proc. Linn. Soc. New South Wales XXIX. (1904) 867.

D. Bau der Blütenteile, Frucht und Samen. — D. H. Scott, The anatomical characters presented by the peduncle of *Cycadaceae*, Ann. of Bot. XI. (1897) 399—419. — Worsdell, The vascular structure of the sporophylls of the *Cycadaceae*, Ann. of Bot. XII. (1898) 203—241. — Van Tieghem, Anatomie de la fleur femelle et du fruit des Cycadées, des Conifères et des Gnétacées, Compt.-rend. Acad. Paris LXVIII. (1869) 830. — De Bary, Notizen über die Blüte einiger Cycadeen, Sitzungsb. Naturforsch. Ges. Halle (1869) und Bot. Zeitung (1870) 574. — Unterhuber, Über die Stellung der Schuppen der Frucht von *Ceratozamia mexicana* Brongn., Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien (1870) 229—234. — Matte, Une anomalie de structure dans l'écaille ovulifère de *Ceratozamia mexicana*, Bull. Soc. Linn. Normandie, 5. sér. VII. (1903) 52—54. — Thiselton-Dyer, Morphological notes, The carpophyll of *Encephalartos*, Ann. of Bot. XV. (1901) 548—550. — Kashyap, Abnormal sporophyll in the male cone of *Cycas circinnalis*, Journ. Ind. Bot. Soc. IV. (1924) 312—314. — Thibout, Recherches sur l'appareil mâle des Gymnospermes, Lille (1896). — W. H. Lang, Studies in the development and morphology of cycadean sporangia I., The microsporangia of *Stangeria paradoxa*, Ann. of Bot. XII. (1897) 421—438. — Downie, Male Gametophyte of *Microcycas calocoma*, Bot. Gaz. LXXXV. (1928) 437—450. — Schinz, Untersuchungen über den Mechanismus des Aufspringens der Sporangien und Pollensäcke, Züricher Diss. (1883). — Schrodt, Beiträge zur Öffnungsmechanik der Cycadeen-Antheren, Flora LXXI. (1888) 440. — H. Schacht, Über den Bau einiger Pollenkörner, Pringsheim's Jahrb. für Wiss. Bot. II. (1860) 109—169. — L. Juranyi, Bau und Entwicklung des Pollens bei *Ceratozamia longifolia*, Pringsheim's Jahrb. für Wiss. Bot. VIII. (1872) 382—400; Beobacht. über Kernteilung, Sitzungsb. Ungarisch. Akad. Wiss. (1882). — H. Fischer, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner, Dissertation, Breslau (1890). — Pohl, Der einfaltige Pollen, Beih. Bot. Zentralbl. XLV. 1. (1929) 59—73. — Stopes, Beiträge zur Kenntnis der Fortpflanzungsorgane der Cycadeen, Flora XCIII. (1904) 435—482; On the double nature of the cycadean integument, Annals of Botany XIX. (1905) 561—566. — Stopes and Fuji, The nutritive relations of the surrounding tissues of the archegonia in gymnosperms, Beih. Bot. Centralbl. XX. (1906) 1—24. — R. B. Thomson, The megaspore membrane of the gymnosperms, Univ. Toronto Biol. Series (1905) n. 4. — Chamberlain, The ovule and female gametophyte of *Dioon*, Bot. Gaz. XLII. (1906) 321—358. — Dorety, The embryo of *Ceratozamia*, a physiological study, Bot. Gaz. XLV. (1908) 412—416;

Embryo and seedling of *Dioon spinulosum*, Bot. Gaz. LXVII. (1919) 251—257. — Saxton, The development of the embryo of *Encephalartos*, Bot. Gaz. XLIX. (1910) 13—18. — Matte, Sur la structure de l'embryon et la germination du genre *Zamia*, Bull. Soc. Scientif. et médic. de l'Ouest XVIII. (1909). — Reynolds, Female Gametophyte of *Microcycas*, Bot. Gaz. LXXVII. (1924) 391—402. — W. H. Lang, Studies in the development and morphology of cycadean sporangia. II. The ovule of *Stangeria paradoxa*, Annals of Botany XIV. (1900) 281—306. — Chodat, *Stangeria paradoxa*, Bull. Soc. Herb. Boiss. 2. sér. V. (1905) 94. — Francis Grace Smith, Development of the ovulate strobilus and young ovule of *Zamia floridana*, Bot Gaz. L. (1910) 128—141; Multiple cones in *Zamia floridana*, Bot. Gaz. LXXXVIII. (1929) 204—217. — Kershaw, Structure and development of the ovule of *Bowenia*, Ann. of Bot. XXVII. (1912) 625—646. — Ikeno, Die Spermatozoiden von *Cycas revoluta*. (Japanisch.) Bot. Mag. Tokyo X. (Nov. 1896) 367—368; Vorläufige Mitteilung über die Spermatozoiden bei *Cycas revoluta*, Bot. Centralbl. LXIX. (1897) 1—3; Untersuchungen über die Entwicklung der Geschlechtsorgane und der Vorgang der Befruchtung bei *Cycas revoluta*, Jahrb. Wiss. Bot. XXXII. (1898) 557—602. — Miyake, Über die Spermatozoiden von *Cycas revoluta*, Ber. Deutsch. Bot. Gesell. XXIV. (1906) 78—83. — Die japanische Mitteilung Sotetsu no Seichu ni Asuite findet man in The Botanical Magazine, Tokyo XIX. (Okt. 1905) 232—240. — Shibata and Miyake, A few observations on the physiology of the spermatozoids of *Cycas revoluta*, Bot. Mag. Tokyo XXI. (1907) 7—11 — Kuwada and Maeda, On the structure of the cytoplasma around the blepharoblast in *Cycas revoluta*, Mem. Coll. Sc. Kyoto Univ. IV. (1929) 165—174. — Nakamura, The pollen mother cells in *Cycas revoluta*, Mem. Coll. Sc. Kyoto Univ. IV. (1929) 353—369. — Kuwada, Further studies on the staining reaction of the spermatozoids and egg cytoplasm in *Cycas revoluta*, Bot. Mag. Tokyo XL. (1926) 198—201. — Webber, Peculiar structures occurring in the pollen tube of *Zamia*, Bot. Gaz. XXIV. (1897) 453—459; The development of the antherozoids of *Zamia*, Bot. Gaz. XXIV. (1897) 16—22; Notes on the fecundation of *Zamia* and the pollen tube apparatus of *Ginkgo*, Bot. Gaz. XXIV. (1897) 225—235; Spermatogenesis and fecundation of *Zamia*, U. S. Deptm. of Agric. Bur. Pl. Ind., Bull. Nr. 2 (1901) 1—100. — Coulter and Chamberlain, The embryogeny of *Zamia*, Bot. Gaz. XXXV. (1903) 184—194. — Isabel Smith, The nutrition of the egg in *Zamia*, Bot. Gaz. XXXVII. (1904) 346—352. — Chamberlain, Spermatogenesis in *Dioon edule*, Bot. Gaz. XLVII. (1909) 215—236; Fertilization and embryogeny in *Dioon edule*, Bot. Gaz. L. (1910) 415—429. — Regel, Die Parthenogenesis im Pflanzenreiche, Mém. Acad. Sc. Pétersb. 7. sér. I. (1859) 1—48; Über Parthenokarpie, Bonplandia (1857) 302. — Gottsche in Bot. Zeitg. (1845) 378. — Chabaud, Note sur une fructification de *l'Encephalartos Altensteinii*, Journal de la Société centrale d'Horticulture de France (1874) 710—712. — Duchartre, Sur un cas de grossissement, sans fécondation, des ovules du *Cycas revoluta*, Bull. Soc. Bot. France IX. (1862) 531—533. — Usteri, Parthenocarpia de *Cycas revoluta*, Rev. Soc. sc. São Paolo (1906) 177—179. — Cavara, Casi di partenocarpia nelle Gimnosperme, Bulletino Soc. Bot. Italiana (1913) 179. — Hans Winkler, Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche (1908) 35, 151.

E. Bestäubung. — P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie III. (1904) 138. — Rattray, Notes on the pollination of some South African Cycads, Transact. Roy. Soc. South Africa III. (1913) 259—271. — Marloth, Note on the entomophilous nature of *Encephalartos*, Transact. Roy. Soc. South Africa IV. (1914) 69—71. — Le Goc, Effect on foreign pollination on *Cycas Rumphii*, Ann. Bot. Gard. Peradeniya (1917) 187—194.

F. Wärmephänomen. — H. de Vriese, Over eene verhoogde temperatuur bij den mannelijken bloei van *Cycas circinalis*, waargenomen in 's lands plantentuin te Buitenzorg door Teysman, Nederl. Kruidkundig Archief II. (1851) 172—190. — J. E. Teysmann, Eenige Aanteekeningen omtrent de *Cycas circinalis*, Nat. Tijdschr. Nederl.-

Indië I. (1850) 109—114. — Poisson, Du développement de chaleur qui accompagne l'épanouissement des inflorescences de *Dioon edule*, Bull. Soc. Bot. France XXV. (1878) 253—254. — Gregor Kraus, Physiologisches aus den Tropen III., Über Blütenwärme bei Cycadeen, Palmen und Araceen, Ann. Jard. bot. Buitenzorg XIII. (1896) 227—275.

G. Umgrenzung der Familie und vollständigere Bearbeitungen. — Linné, Mant. II. (1771) 305—306. — A. L. de Jussieu, Gen. plantarum (1789) 16. — R. Brown, Prodromus fl. Nov. Holl. (1810) 346. — Endlicher, Gen. pl. (1836—50) 70. — A. De Candolle, Prodromus Syst. Nat. XVI. 2. (1868) 522—548. — Bentham et Hooker f. Gen. pl. VIII. (1880) 443—447. — Eichler, *Cycadaceae* in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. 1. (1887) 6—23. — R. Wettstein, Handbuch der systematischen Botanik, 3. Aufl. I. (1923) 415—424. — Marloth, The Flora of South Africa I. (1913) 92—100. — Chamberlain, The living Cycads (1919)*). — Hollick, Cycads, living and extinct, Journ. New York Bot. Gard. XXIV. (1923) 135—140. — Small, Cycads, Journ. New York Bot. Gard. (1926) 121—129. — Pilger, *Cycadaceae* in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2. Aufl. XIII. (1926) 44—82. — Lotsy, Vorlesungen über botanische Stammesgeschichte II. (1909) 729—772. — Chamberlain, A phylogenetic study of Cycads, Proceed. National Acad. Sci. I. (1915) 86—90; The living Cycads and the phylogeny of seed plants, Americ. Journ. Bot. VII. (1920) 145—153; The origin of Cycads, Science LXI. (1925) 73—77. — Chauveaud, Le type cycadéen et la phylogénie des phanérogames, Bull. Soc. Bot. France 4. sér. LIX. (1912) 694—703. — Messeri, Sul valore sistematico dei caratteri anatomici delle foglioline delle Cicadee, Nuovo Giorn. Bot. Ital. n. ser. XXXV. (1927) 319—327. — Kirstein, Serodiagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaften innerhalb der Pflanzengruppe der Gymnospermen, Bot. Arch. II. (1922) 57—79.— Koketsu, Serodiagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gymnospermen, Mitt. Mediz. Fakultät Univ. Kyushu IV. (1917). — Eisenträger, Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Serodiagnostik für die Verwandtschaftsprüfung in der Botanik, insonderheit innerhalb der Klassen der Gymnospermen, Breslauer Diss. (1928). — J. Schuster, Über das Verhältnis der systematischen Gliederung, der geographischen Verbreitung und der paläontologischen Entwicklung der Cycadaceen, Engler's Bot. Jahrb. LXIV. (1931) 165—260.

Die systematische Grundlage bilden die Arbeiten von F. A. W. Miquel: (1838) Sur une espèce peu connue d'*Encephalartos*, Bull. 10, Bulletin des Sciences en Neêrlande 99; Observations sur les Cycadées de l'herbier royal à Leyde, Bull. 82; Note sur la préfoliation des Cycadées, Bull. 129; (1839) De *Encephalarto horrido* Lehm. ejusque formis, Hoeven en Vriese, Tijdschr. VI, 94—105; Note sur l'*Encephalartos horridus*, Ann. sc. nat. sér. 3. X. 366; Sur les bourgeons des Cycadées, Bull. 463; (1842) Monographia *Cycadearum*; (1843) Genera et Species *Cycadearum* viv., Linnaea XVII. 675—745; De *Cycadeis Loddigesianis*, Hoeven en Vriese, Tijdschr. X, 69—74; (1845) Observationes de ovulo et embryonibus *Cycadearum*, Ann. sc. nat. III. (1845) 193—206; (1846, 1847) Over eenige nieuwe of zeldzame Cycadeën in den Hortus botanicus te Amst., Tijds. 1. Kl. Kon. Ned. Inst. I. 32, 103, 197; Collectanea nova ad *Cycadearum* cognitionem, Linnaea XIX. (1847) 411; XXI. (1848) 563; (1847) Aanteekening omtrent een Cycadeënvorm in America; (1849) Epicrisis Systematis *Cycadearum*, Tijds. 1. Kl. Kon. Ned. Inst. II. 280; (1850—1852) Analecta Botanica Indica, Commentationes de variis stirpibus Asiae Australioris, Verhandel. 1. Klasse van het Kon. Ned. Instituut 5. Reeks Amsterdam; (1851) Anal. bot. II, *Thymelaearum*, *Palmarum*, *Pandanacearum*, *Graminearum*, *Cycadearum* et *Filicum* species selectae, Verhandel. Ned. Inst. IV. ser. 3; *Cycadeae* quaedam Americanae partim novae, Amsterdam Verhandel. IV, 181—188; Over de rangschikking der fossile Cycadee, Tijds. 1. Kl. Kon. Nederl. Inst. IV. 205; De quibusdam plantis fossilibus, Verhandel. IV. 265; (1861) Prodromus systematis *Cycadearum*, Ultr. ad Rhenum; (1863) Over de Cycadeën in Nieuw-Holland,

*) Nicht gesehen.

Kon. Akad. v. Wet. Versl. en Medd. Afd. Natuurk. Dl. XV. 363; (1868, 1869) Nieuwe Bijdragen tot de kennis der Cycadeen 1—6, Kon. Akad. v. Wet. Versl. en Medd. Afd. Nat. 2 R. III. 1, 45, 50, 152, 196; IV. 23.

Die weit hinter Miquel zurückstehenden Revisionsarbeiten von E. Regel sind: (1857) Zwei neue Cycadeen, die im Botan. Garten zu St. Petersburg kultiviert werden, nebst Beiträgen zur Kenntnis der Familie, Bull. Soc. nat. de Moscou XXX. 163—191; Die Cycadeen des botan. Gartens in St. Petersburg, Gartenfl. VI. 5—16, mit 3 Taf.; (1860) Früchte ohne Embryo von Cycadeen u. üb. die Bildung eines Embryos ohne Befruchtung, Parthenogenesis, Gartenfl. IX. 100—108, 1 Taf.; (1863) *Cycas Riuminiana* Porte, Gartenfl. XII. 16—17; *Stangeria Katzeri*, Gartenfl. XV. 163—165, mit 1 Taf.; (1875) *Encephalartos Verschaffelti*, Gartenfl. XXIV. 35—43, 1 Taf.; (1876) Die Cycadeen, deren Gattungen und Arten, Gartenfl. XXV. 47—51, 140—145, 202—205, *Macrozamia*, 227—230, 370—373; (1878) Die Cycadeen der Gärten (Schluß), Gartenfl. XXVII. 3—13; (1876) *Cycadearum* generum specierumque revisio, Acta Horti Petrop. IV. 273—340.

H. Wichtigere Quellen für die Artbeschreibungen. — Lehmann, Nov. et min. cognit. stirp. Pugillus VI. (1834); Über die Cycadeen des südlichen Afrika, Allg. Gartenzeitung II. (1834) 81—86. — Linden, Catalogue 94, Gand (1875—1876). — Fée, Sur les Cycadées (1857). — F. Liebmann, Abbildninger af 4 nye Mexicanske Cycadeer, Skand. Naturf. Forhandl. IV. (1844) 204 (nur Titel, die unveröffentl. Originalabb. im Herb. Kopenhagen). — W. H. De Vriese, Eenige opmerkingen aangaande den stam van *Cycas circinalis*, vooral met betrekking tot de afbeeldingen daarvan, voorkomende in het III. Deel van den Hortus Malabaricus, Amst. (1842) 217—226. — C. Linné, *Cycas* proposita, Mém. Acad. sc. Paris (1774) 515—519. — W. H. de Vriese, Novae species *Cycadearum* Africae Australis, quas descriptionibus et figuris illustravit, Amst. (1837). — Heinzel, Dissertatio de *Macrozamia Preissii* (1844). — Gottsche, Bemerkung z. Dissert. d. *Macrozamia Preissii*, Bot. Ztg. III. (1845) 377—507. — Thiselton-Dyer, *Cycadaceae* of Mexico and Central-America, in Biologia Centrali-Americana XVI, Botany 3. (1883) 190—195. — Warburg, Monsunia I. (1900) 178—181. — Caldwell and C. F. Baker, The identity of *Microcycas calocoma*, Bot. Gaz. XLIII. (1907) 33—335. — Caldwell, *Microcycas calocoma*, Bot. Gaz. XLIV. (1907) 118—141. — F. Manson Bailey, Comprehensive Catalogue of Queensland plants, Brisbane (1909). — Seward, On *Encephalartos Ghellinckii* Lem., a rare Cycad, Proc. Cambridge Phil. Soc. IX. (1898) 340—344. — G. R. Wieland, Notes on living Cycads, On the Zamias of Florida, Americ. Journ. Sci. XIII. (1902) 331—338. — Chamberlain, Two species of *Bowenia*, Bot. Gaz. LIV. (1912) 419—423; *Macrozamia Moorei*, a connecting link between living and fossil cycads, Bot. Gaz. LV. (1913) 141—155. — Prain, Fl. Trop. Afr. (1917) 346—354. — Hemsley, Hybrid cycads, Gardeners Chron. XIX. (1883) 466—467. — Chamberlain, Hybrids in cycads, Bot. Gaz. LXXXI. (1926) 401—418.

K. Gifte und Nährstoffe. — Cleyer, De arbore Japoniensium Tschooditsoo sive Tschoot-Itzu, Misc. Cur. Acad. Caes. Leopold. Nat. Cur. (1696) 208 f. 11—12 (pl. ♀). — Milford, The *Macrozamia spiralis*, R. Society of N. S. Wales, Microscopical Section (1876) 295—297. — Eylmann, Die Eingebornen der Kolonie Südaustralien (1908) 289. — Grey, Journals Western Australia (1841) 2, 64. — Leichhardt, Tagebuch Australien (1851) 328. — Lumholtz, Unter Menschenfressern (1892) 208. — P. u. F. Sarasin, Ceylon (1893) 3, 403. — Berth. Seemann, Fl. vitiens. (1862) 89, 288. — S. H. Smith, A dictionary of popular names of plants (1882). — Schweinfurth, Im Herzen Afrikas II. (1874) 392; (1878) 176, 359. — Stuhlmann, Beiträge zur Kulturgeschichte von Ostafrika (1909) 101. — Watt, Dictionary of the economic products of India II. 676. — J. K. Small, Seminole bread, the history of the genus *Zamia* in Florida, Journ. New York Bot. Gard. XXII. (1921) 121—137. — A. Lewin, Gifte und Vergiftungen (1929) 886 (sub *Palmaceis*!). — E. A. Mann and T. J. Wallas, Investigation of the disease in cattle known as »rickets« or »wobbles« and examination

of the poisonous principle of the *Zamia* palm (*Macrozamia Fraseri*), Proc. R. Soc. N. S. Wales (1906) 3—4. — Petrie, The chemist examination of *Macrozamia spiralis*, Proc. Linn. Soc. New South Wales XLV. (1920) 424—442. — Clevenger, A report on the *Zamia* starch situation, Americ. Journ. Pharmacy XCIV. (1922) 97—102.

L. Geographische Verbreitung. — L. A. Prenleloup, Remarques sur quelques Zamias, Bull. Soc. Vaudoise sc. nat. 2. sér. XI. (1871) 277—283. — J. Scott, Notes on the Tree Ferns of Brit. Sikkim and their relat. to Palms and Cycads (1874). — Manson F. Bailey, Contributions to the flora of Queensland, The Queensland Agricult. Journ. II. (1898) 131. — L. Diels, Die Pflanzenwelt von Westaustralien, Veg. d. Erde VII. (1906). — Ch. J. Chamberlain, The oriental Cycads in the field, Science XXXVIII. (1913) 164—167; A round the world botanical excursion, The Popular Science Monthly (1912) 417—433. — Gager, Rare Cycads from Australia, Records Brooklyn Bot. Gard. IV. (1915) 83—92. — Schumann und Lauterbach, Die Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee (1901). — Kashyap, Some observations on *Cycas revoluta* and *Cycas circinalis* growing in Lahore, The Journ. Indian Bot. II. (1921) 565—583. — Gentil, Encephalartes from the Congo, Gard. Chron. 3. ser. XXXV. (1904) 370. — De Wildeman, Les Encephalartes congolais, Nat. Pl. ut. ou int. Fl. Congo II. (1904) 386. — Pearson, Some south African Cycads, their habitats, habits and associates, Rep. Brit. Assoc. advanc. sc. LXXVI. (1906) 431—432; Notes on South African Cycads, Trans. South Afr. phil. Soc. XVI. (1906) 341—354. — Standley, *Cycadeae* in Trees and Shrubs of Mexico in Contrib. U. St. Nat. Herb. XVIII. 1. (1920) 47—50. — R. Unger, *Cycas revoluta* in ihrer Heimat, Möller's Deutsche Gärtnerzeitung XX. (1905) 222—225. — C. v. Hüttner, Gartenflora des klimatischen Winterkurorts San Remo (1884). — Diddell, Our native Cycas, Americ. Botanist XXIX. (1923) 118—119. — F. Koch, Die Cycadeen im Lichte der Wegener'schen Kontinent- und Polarwanderungstheorie, Mitteil. Deutsch. Dendrol. Ges. XXXV. (1925). — L. Diels, Pflanzengeographie 3. Aufl. (1929). — Uphof, Dendrologische Notizen aus dem Staate Florida 5, Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. (1930) 105—125.

M. Paläontologie. — A. Brongniart, Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles, Paris (1828); Recherches sur les graines fossiles silicifiées (1881) 93. — Buckland, Geol. und Mineralog., übers. v. Agassiz I. (1839) 560. — Goeppert, Über die fossilen Cycadeen überhaupt, Übersicht Arb. Schlesisch. Ges. (1843) 114—144. — Corda, Pflanzen, in A. E. Reuss, Versteinerungen der böhmischen Kreideformation (1845—1846) 81—96; Beiträge zur Flora der Vorwelt, Prag (1845). — F. A. W. Miquel, Over de rangschikking der fossile *Cycadeae*, Tijds. I. Kl. Kon. Ned. Inst. Amsterdam IV. (1851) 205—227. — Bornemann, Über organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens (1856). — Goeppert, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Cycadeen, ihr Vorkommen in der Tertiärperiode, Neues Jahrb. Mineralog. (1866) 129—135. — W. C. Williamson, Contributions toward the History of *Zamia gigas*, Transactions of the Linnean Society of London XXVI. (1870) 663—674. — Zigno, Flora fossilis formationis Oolithicae I. (1856); II. (1873—1885) 121. — Feistmantel, Palaeontologische Beiträge. I. Über die Indischen Cycadeengattungen *Ptilophyllum* Morr. und *Dictyozamites* Oldh. Palaeontographica (1876) 24; Palaeontologische Beiträge. II. Über die Gattung *Williamsonia* Carr. in Indien, Palaeontographica, Suppl. III. (1877) 25—51; Flora of the Jabalpur Group (Upper Gondwanas) in the Son-Narbada Region, Mem. Geol. Surv. India XI. 2. (1877) 81—105; Jurassic (Liassic) Flora of the Rajmahal Group in the Rajmahal Hills, Paleontologia Indica II. 2. (1877) 110. — Saporta, Paléontologie française, Plantes jurassiques II. (1875) 209. — Capellini e Conte H. Solms-Laubach, I tronchi di Bennettitee dei Musei Italiani, Notizie storiche, geologiche, botaniche, Mem. d. R. Accad. delle Sc. dell' Ist. di Bologna, series 5, II. (1892) 161—215. — Seward, Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology, British Museum Natural History, The Wealden Flora, Part. II. Gymnospermae (1895) 1—182. — W. Ph. Schimper und Schenk, Palaeophytologie (1890)

211—232. — Nathorst, Några anmärkningar om *Williamsonia* Carruthers, Ofv. K. Vet.-Akad. Förh. Nr. 9 (1880) 33—52; Nya anmärkningar om *Williamsonia*, Ofv. K. Vet.-Akad. Förh. Nr. 6 (1888) 359; Beiträge zur Kenntnis einiger mesozoischen Cycadophyten, K. Svenska Vet.-Akad. Handl. XXXVI. Nr. 4 (1902) 1—28; *Pseudocycas*, eine neue Cycadophytengattung aus den cenomanen Kreideablagerungen Grönlands, K. Svenska Vet.-Akad. Handl. XLII. Nr. 5 (1917); Über *Williamsonia*, *Wielandia*, *Cycadocephalus* und *Weltrichia*, K. Svenska Vet.-Akad. Handl. XLV. Nr. 4 (1909) 38; Bemerkungen über *Weltrichia* Fr. Braun, K. Svenska Vet.-Akad. XI. Nr. 7 (1911) 10; Paläobotanische Mitteilungen 10, Über die Gattung *Cycadocarpidium* Nathorst nebst einigen Bemerkungen über *Podozamites*, K. Svenska Vet.-Ak. Handl. XLVI. Nr. 8 (1911) 11; Neue Beiträge zur Kenntnis der *Williamsonia*-Blüten, K. Svenska Vet.-Ak. Handl. XLVI. Nr. 4 (1911) 29; Zur Kenntnis der *Cycadocephalus*-Blüte, K. Svenska Vet.-Ak. Handl. XLVIII. Nr. 2 (1912) 14; Die Mikrosporophylle von *Williamsonia*, K. Svenska Vet.-Ak. XII. Nr. 6 (1912) 10. — Bancroft, Pteridosperm anatomy and its relation to that of the cycads, New Phyt. XIII. (1919) 41. — Oliver, The ovules of the older gymnosperms, Ann. of Bot. XVII. (1903) 451—476. — D. H. Scott, Studies in fossil botany, 3. Aufl. III. (1923). — Pelourde, Le Progrès réalisé dans l'étude de l'époque secondaire, Progressus rei botanicae V. (1916). — G. R. Wieland, A Study of Some American Fossil Cycads, I. The Male Flower of *Cycadeoidea*, Amer. Journ. Sci. VII. (1899) 219—226; The Yale Collection of Fossil Cycads, Yale Scientific Monthly VI. (1900) 211—221; Cycads, Encyclopedia Americana V. (1903); Historic Fossil Cycads, Amer. Journ. Sci. XXV. (1908) 93—101; On the Williamsonian Tribe, Amer. Journ. Sci. XXXII. (1911) 433—466; American Fossil Cycads, Carnegie Institution of Washington, Publication Nr. 34 (1906); American fossil cycads II. (1916); La Flora Liasica de la Mixteca Alta, Boletin 31 del Instituto Geológico, Mexico (1914); Distribution and relationship of the Cycadeoids, Amer. Journ. Bot. VII. (1920) 154—171; Certain fossil plants erroneously referred to *Cycadales*, Bot. Gaz. LXXXVI. (1928) 32—50; A new cycad from the Mariposa slates, University of California Publications, Bulletin of the Departement of Geological Sciences XVIII. (1929) 303—323. — Thomas and Bancroft, On the cuticles of some recent and fossil Cycadean fronds, Trans. Linn. Soc. VIII. (1913) 155—204. — Thomas, Further observations on the cuticle structure of mesozoic cycadeous fronds, Journ. Linn. Soc. XLVIII. (1930) 389—415. — Seward, Fossil plants III. (1917) (*Pteridospermeae* bis *Cycadophyta*). — Kräusel, Fossile *Cycadaceae* in Engler, Nat. Pflanzenfam. 2. Aufl. XIII. (1926) 82—98. — H. Bassler, A Cycadophyte from the North American Coal Measures, Am. Journ. Sci. XLII. (1916) 21. — Posthumus, On some principles of stelar anatomy, Rec. trav. bot. Néerl. XXI. (1924) 264—281. — G. R. Wieland, Was the *Pterophyllum* foliage transformed into the leafy blades of dicotyls, Amer. Journ. Sci. XXXVIII. (1914) 451—460; On the classification of the Cycadophyta, Amer. Journ. Sci. XLVII. (1919) 391—406; Triaso-jurassic plant evolution and climate, The Americ. Naturalist LIX. (1925) 452—474; Antiquity of the Angiosperms, Proceedings of Internat. Congress of Plant Sciences I. (1929) 429—456.

Character. Flores semper dioeci, nudi, singuli vel plures apice trunci inter folia, strobiliformes, terminales vel axillares. Terminalis in genere *Cycas* prolificatio, axi post fructificationem cataphylla (folia imperfecta, prophylla vel perulas auct.) et folia formante. Flores in generibus *Dioon*, *Ceratozamia*, *Zamia*, *Microcycas*, *Stangeria* terminales, serius ad latera dejecti, trunco post anthesin more sympodiali continuato, strobilos 1 vel plures procreante. Flores in generibus *Macrozamia* et *Encephalartos* laterales, axi principali ulterius excrescente monopodiali. Strobili ♂, quam ♀ angustiores. Microsporophylla angulo ± recto patentia, ± crassa, breviter stipitata, anguste vel late cuneata, in pagina inferiore microsporangia numerosissima (loculos polliniferos auct.) gerentia, parte terminali sterili acuminata attenuata vel peltata. Microsporangia

paginam inferiorem totam microsporophylli aequaliter obtegentia vel linea media nuda in duas areas digesta interdum ad margines distracta, sessilia vel brevissime stipitata, 2—6 in soros aggregata, oblonga vel fere globosa, superne linea media dehiscentia (fissuris rimulae in singulis soris radiatim e centro excurrentibus). Pollen laeve, ellipticum vel subglobosum. Spermatozoidia ampla, rotunda, cochleaeformia, 2—20, ciliis parte superiore spiraliter tortis. Strobili ♀ plerumque crassiores quam ♂, numero macrosporophyllorum minore quam microsporophyllorum, ± longe pedunculati, cylindracei vel oviformes. Macrosporophylla (squamae auct.) ♀ in genere *Cycas* apice trunci aggregata foliis similia, parte terminali dilatata et pinnatifida vel denticulata, parte inferiore pedicelliformi (vel stipitiformi), angusta, macrosporangiis (ovulis auct.) in medio macrosporophylli vel loco pinnularum eius vel lobulorum insertis, oppositis vel alternis. Macrosporophylla in ceteris generibus in acumen liberum foliiforme excedentia, plerumque metamorphosata, pedicello elongato, parte terminali peltato-dilatata, macrosporangiis basi peltae insertis. Macrosporangia (ovula) orthotropa, sessilia vel subsessilia, in genere *Cycas* erecto-patentia, in ceteris axin strobili versus deorsum spectantia, integumento uno crasso instructa, micropyle longa angusta, liquorem secernente. Integumentum cum nucello brevi spatio in parte superiore connatum, stratis 3 compositum, extremo carnoso, medio ± crasso sive ligneo, intimo sicco- membranaceo, systemate vasorum percurso. Archegonia in nucello 3—200 vel plura. Semina ovalia vel late ellipsoidea vel subglobosa, minima in *Zamia*, maxima in genere *Cycas* et *Macrozamia Hopei* 6 cm, rubida vel aurantiaca raro albida; putamen laeve vel striis vel costis 8—11 e basi usque ad micropylen percursum, teres vel obtuse angulatum, basi ossea plerumque foraminibus vasiferis percursa. Endospermium amplissimum, carnosum. Embryo maturus saepe duam tertiam endospermii aequans, amplus, hypocotyledone brevi obtusa vel suspensore (filo spiraliter torto); cotyledones 2, raro 3—6, carnosae, oblongae, plerumque paulo inaequales, basi apiceque seorsae, medio etiam in germinatione cohaerentes, plumula distincta, inferiore parte vel per totam longitudinem inter se implicatae et primordia foliorum in caverna basali includentes, plerumque parte terminali connatae (in *Ceratozamia* cotyledo 1, una abortiva, altera axin circumcingens).

Radix primaria paliformis, perennis, firma, radicibus lateralibus et normalibus et brevibus dichotome ramosis partim epigaeis. Radices laterales breves, fasciculoso-ramosae, densa capitula coralliformia formantes. Truncus in formis minoribus bulbosus vel rapaeformis, ± subterraneus, plerumque statu adultiore columniformis, plerumque simplex (rarius dichotomus vel repetite furcatus), palmiformis, apice coronam foliorum gerens et reliquiis foliorum obtectus, plerumque vix 1—2 m altus, interdum ad 6—18 m, in multis speciebus squamato-armatus (cataphyllis et foliorum basibus persistentibus). Lignum compositum unico strato (monoxylon) vel stratis pluribus distinctis secundariis nec anno unico respondentibus (polyxylon). Medulla copiosa amylacea; in generibus *Encephalartos* et *Macrozamia* fasciculi medullares anastomosantes. Ductus mucosi in omnibus organis obvii. Gemmae ex trunco adventitiae. Folia spiralia, densissime disposita, saepe apice trunci in coronam saepe amplam aggregata, interdum usque 2—3 cm longa, coriacea, basi vaginato-incrassata, pinnata vel bipinnata (in genere *Bowenia*); foliola opposita vel alterna, usque ad 190 vel ultra, linearia vel anguste lanceolata usque rarius ovalia, interdum obliqua vel falciformia, sueto rigida, adulta glabra (juvenilia saepe tomentosa), integra (hinc inde 1- vel pluri-dichotoma), nervis plerumque pluribus vel numerosis parallelis inter sese aequalibus, saepe pluridichotomis (in genere *Stangeria* interdum anastomosantibus), nervo unico mediano in genere *Cycas*; petiolus aculeolatus vel spinosus, raro inermis. Vernatio in genere *Cycas* recta foliolis circinnatis, in *Stangeria* et *Bowenia* incurvata foliolis secus nervum centralem plicatis, in ceteris generibus incurvata, foliolis sese desuper tegentibus. Cataphylla cyclice cum foliis alternantia, squamiformia, anguste vel late triangularia, crassa, carnosa, serius saepe in fibras dissoluta.

Species circ. 60, area geographica limitata, in regionibus subtropicis et tropicis sparsae (olim inde ab aera carbonica in multis orbis terrarum partibus vigentes, etiam in Europa).

Morphologie und Anatomie der Vegetationsorgane. Keimung. Darwin sagte, er würde in Unehren sterben, wenn er nicht einen Sämling von *Cycas* beobachtet hätte (2. Juni 1878 an W. Thiselton-Dyer). Einige Beobachtungen über die Keimung von *Cycas circinnalis* subsp. *madagacariensis* hatte schon 1804 Du Petit Thouars gemacht. Sie wurden von Richard ergänzt, aber erst von A. Braun im wesentlichen vervollständigt. Während bei den höheren Pflanzen die Mutterpflanze die Sorge für den wachsenden Keimling übernimmt und den bis zur vollen Entwicklung des Keimes bei ihr bleibenden Samen ernährt, bekommt bei den Cycadeen die Makrospore den gesamten Nahrungsvorrat mit auf den Weg und muß dann allein für die Entwicklung des Keimlings und den Prozeß des Auskeimens Sorge tragen. Der Makrosporencharakter des Embryosacks erhält dadurch große Selbständigkeit. In dem reichlich vorhandenen Endosperm (Prothallium) sind genügend Nährstoffe für die Keimlingsentwicklung vorhanden, die bei den Cycadeen erst nach dem Abfallen des Samens stattfindet. Ein Teil der Entwicklung erfolgt hypogäisch und intraseminal. Die Keimblätter entfalten sich bei der Keimung nicht, sondern bleiben im Samen als Saugapparat, um die Nährstoffe des Samens in den Keimling überzuführen. Erst bei der Keimung wird das Prothallium aufgebraucht. Die Stiele der Kotyledonen durchbrechen die Steinschicht entweder bilateral bei *Cycas*, ringförmig bei glatten runden Samen oder rosettenförmig in peristomartigen Zipfeln bei gerippten Samen. Durch Streckung der Kotyledonarstiele wird der Embryo aus der durch Volumenzunahme des Endosperms gesprengten Samenschale herausgeschoben. Zwischen den Basalteilen der Kotyledonen (Kotyledonarstielen) tritt eine kurze Niederblattknospe auf. Bei meinen Keimpflanzen von *Cycas circinnalis* subsp. *madagascariensis* (Fig. 1) betrug die Zahl der Niederblätter als Primärblätter 1 bis 8, am häufigsten 3. Diesen folgen in der ersten Vegetationsperiode 1, selten 2 Laubblätter. Bei *Dioon* und *Macrozamia* erscheinen in der Regel 3 Niederblätter. Es kann jedoch, auch bei *Cycas*, ein Laubblatt vorausgehen. Die Laubblätter als Primärblätter sind kleiner als die folgenden, haben weniger Fiedern und zeigen oft an diesen Randzähnung, ein Merkmal, das oft bei den späteren Blättern verschwindet, manchmal aber als Artcharakter auftritt.

Wurzel. Primäre Wurzel. Die primäre Wurzel der Cycadeen ist, im Gegensatz zu allen Kryptogamen, eine Pfahlwurzel. Sie kann ebenso dick wie der Stamm werden und bei den unterirdischen Stämmen deutlich erhalten bleiben. Gelegentlich finden sich darin sklerenchymatische Elemente, die die Festigkeit erhöhen. Die Wurzel ist zuerst tetrarch. Es sind vier Protoxylem-Pole entwickelt. An der Peripherie der Wurzel tritt ein Cambium auf. In allem nicht verholzten oder verkorkten Gewebe sieht man Kristalldrusen oder rhombische Kristalle, teils einzeln, teils in Zellreihen parallel der Längsrichtung der Wurzel.

Anomales Wurzelholz. Mit dem frühzeitigen Altern der Wurzel erlischt die Tätigkeit des 1. Cambiumringes. In der Hauptwurzel von *Cycas Seemannii* beobachtete Gregg außerhalb der zerdrückten Primanen des Siebteils eine dickwandige, gestreckt parenchymatische, einfache oder doppelte Lage von Zellen, die als Perizykel zu deuten sind und sich in der Folge meristematisch entwickeln. Diese Zellkomplexe treten nicht weit von dem Ende des normalen Cambiums im Perizykel auf. Dadurch entstehen drei Zuwachsringe, die infolge von Spannung teilweise gesprengt werden. An den Sprengungsstellen sieht man gelegentlich kleine verdoppelte Bündelstücke auftreten, bei denen das spiegelbildliche Gegenstück hinsichtlich seiner Struktur verkehrt orientiert ist. Bei Wundverletzung läßt sich Neubildung von Stelenteilen beobachten.

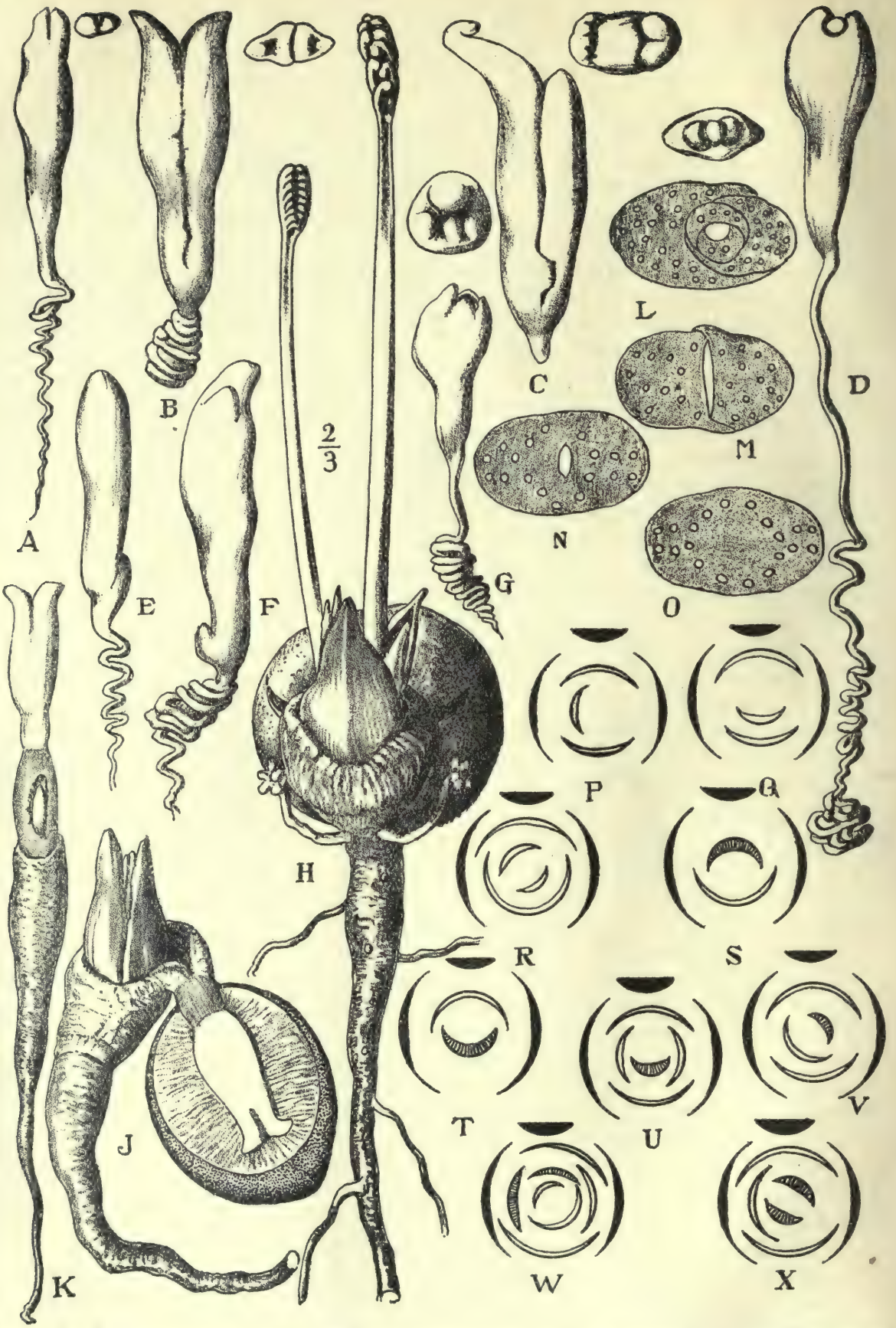


Fig. 1. *A—X Cycas circinnalis* L. subsp. *madagascariensis* Miq. Germinatio. — *A—G* Embryones a fronte et a superficie visi; *B* Embryo 12 mm longus, 8 mm latus, 3 mm crassus; basi suspensor (embryonis gestor) complicatus, dense compositus, circ. 50 mm longus; linea commissuralis separans cotyledones connatas; *C* Embryo 13 mm longus, 3—4 mm latus, 2,5 mm crassus, cotyledonibus imparibus, una apice torta basi cum exordio laminae alteram amplectente; in cotyledonum con-

In den Wurzeln tritt infolge sehr erheblicher Drehung des inneren Parenchyms Distorsion der Holzstränge auf. Im Anschluß an innere Wachstumsspannungen oder deren Auflösung in Rißbildungen treten zerspaltene Holzkörper (corpus lignosum fissum) auf. Besonders zahlreiche Auflösung der Zuwachszonen in unregelmäßige oder inverse Bündelteile sah ich bei *Encephalartos Poggei* in dem beinahe lianenartig tordierten Wurzelholz (Fig. 3 *A*—*G*). Watanabe hat beobachtet, daß infolge der Spannung der Rindenzellen und des stärkeren Dickenwachstums des Zentralzylinders der Wurzeln von *Cycas revoluta* die zerquetschten Zellgrenzen in der Rinde als konzentrische Furchen erscheinen.

Seitenwurzeln und Koralloide. Aus der gewaltigen, manchmal gabeligen Pfahlwurzel, die zuerst bei der Keimung entsteht, gehen frühzeitig 2 kurze, mehr oder weniger horizontal abstehende Seitenzweige hervor. Die obersten Seitenwurzeln richten sich auf, wachsen aërotropisch und treten mit den Spitzen über die Erde hervor, wo sie die Köpfchen oder Koralloide bilden (Fig. 4 *J*—*O*). Am eingehendsten ist die Koralloidbildung von Watanabe untersucht worden. Der Vegetationspunkt der Wurzelspitze besteht aus einer meristematischen Zellgruppe. Die Koralloidbildung beginnt mit dem Aufhören des Längenwachstums der Wurzelspitze. Der Vegetationspunkt divergiert. Durch folgende mehrmalige Dichotomie entsteht schließlich das Koralloid. Luft und Licht sind zur Bildung der Koralloide notwendig, mit der Schwerkraft haben sie nichts zu tun. Die Wurzeln letzter Ordnung entstehen akropetal (Fig. 4 *N*) aus einer der vorletzten Wurzeln und bilden ihre Enden auch akropetal in Koralloide um. In den Koralloiden ist von vornherein eine Schicht ausgebildet, die anfänglich plasmareich, stärkearm und dadurch von den anderen Rindenzellen verschieden ist. In dieser Schicht schafft sich später eine Alge schizogen Eingang in die Interzellularen, durch die sie in die Wurzel eindringt. Die Spitze der Wurzel letzter Ordnung ist zunächst algenfrei, dann wird sie von der Alge infiziert. Die Alge entspricht der endophytischen Cyanophycee in *Gunnera* und wird von Hariot als *Nostoc punctiforme* bezeichnet. Die Alge scheint jedoch nicht ein typischer *Nostoc* zu sein, sondern ist mehr *Anabaena* ähnlich. Entdeckt wurde die in den korallenförmigen Cycadeenwurzeln wohnende Cyanophycee 1872 von Reinke. Proteolysierende Enzyme sind weder in der Wurzelspitze noch in den Koralloiden nachgewiesen. Für Stickstoffassimilation besteht kein Anhaltspunkt. Algenfreie Koralloide vertrocknen; sie können sich vorher, durch Verletzung, in gewöhnliche Wurzeln umwandeln. Eine *Bowenia*, der ich alle Koralloide entfernte, zeigte gegenüber der normalen Pflanze ein stark gehemmtes Wachstum, die Wedel wurden kaum halb so groß wie sonst. Nun hat Yoshimura durch chemische Analyse reicheren Eiweißgehalt bei koralloid-

---

spectu supero dexter minor carinulatus; *D* Embryo abortivus 4 mm longus, 1,5 mm latus, 0,75 mm crassus cum suspensore longissimo, cotyledonibus nondum connatis, in medio punctum vegetationis gerens; *E* Embryo monocotyledoneus 11 mm longus, 2,5 mm crassus; *F* Embryo tricotyledoneus, 20 mm longus, 5,5 mm latus, 5 mm crassus, cum prima cotyledone (sinistra inferiore) evolutione inhibita; *G* Embryo tricotyledoneus cum cotyledonibus rudimentariis, una majore, inter eas punctum vegetationis. — *H* Semen germinans cum 2 foliis, radice primaria; sub ipsa vagina cotyledonaria in summam terram enascuntur radices laterales 2 cum corallorum capitulis. — *J* Semen plantae germinantis longitudinaliter dissectum. — *K* Cotyledones cum fissura cotyledonaria alternantes. — *L*—*O* Sectio transversalis cotyledonis adultioris; annuli fasciculos nervorum exhibent; *L* sectio altior cotyledonum, in medio 2 cataphylla, quorum inferius primum est; *M* sectio inferior cum cotyledonibus complectentibus; *O* sectio infima: concrescentiae planities haud distinguenda. — *P*—*X* Diagrammata insertionis variationes plantae germinantis cum cataphyllis 1—7 demonstrantia; in omnibus figuris suprema pars (nigra) transversalem fissuram seminis exhibet; foliola arcubus lineolatis, cataphylla arc. non lineolatis albis effinguntur. In Fig. *W* planta germinans cum foliis 2 proponitur, quorum quintum maius folium format, tertium minus, quod est loco cataphylli 3 et nimis sero quam quintum altius insertum evolutum est. — Omnium sementum ipse feci; germinatio post menses 7—12.

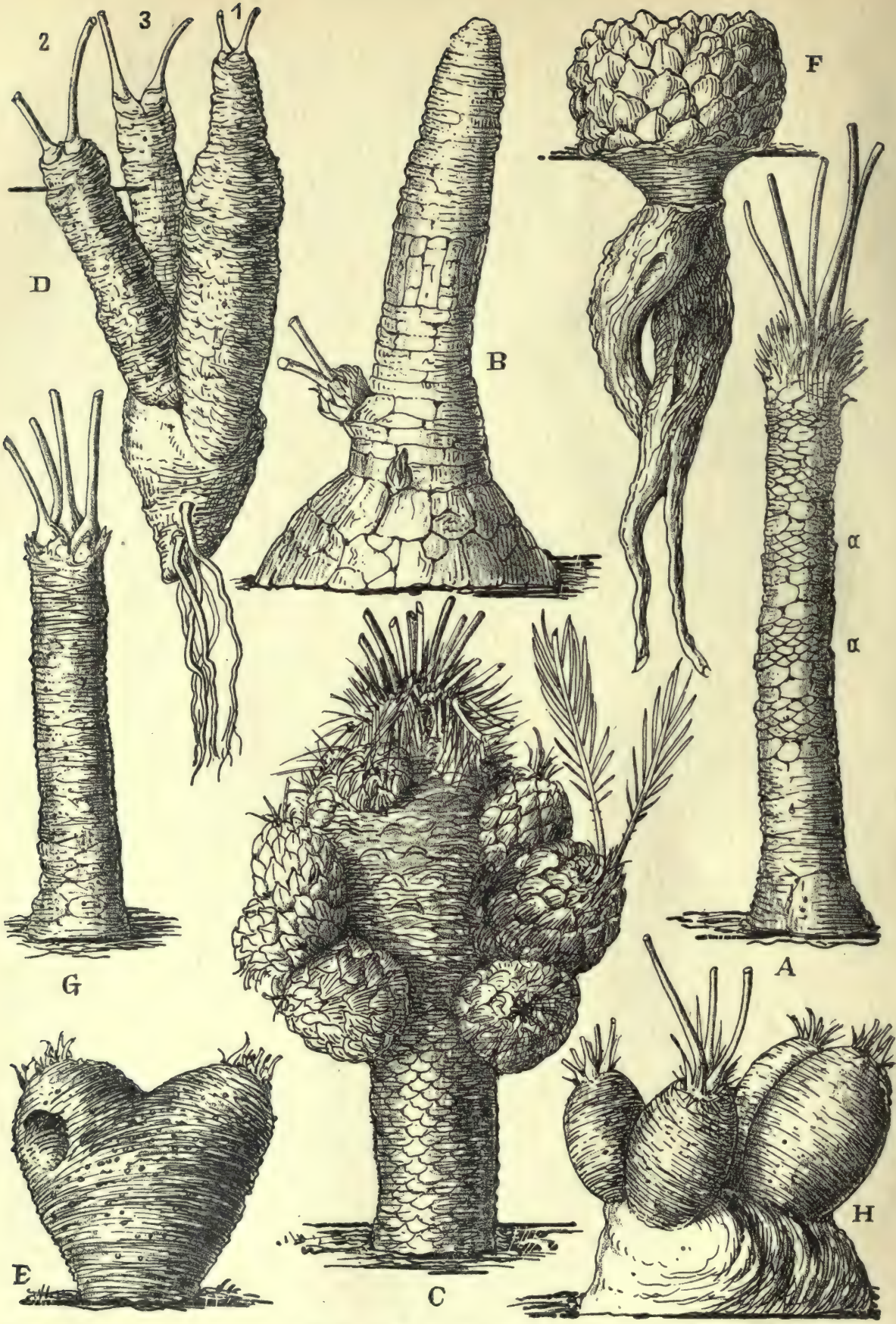


Fig. 2. Trunci. *A Cycas media* R. Br., in vertice cataphylla, in medio cicatrices foliorum (*a*), quae evanescunt in inferiore trunci parte ($^1/_{10}$). — *B Cycas siamensis* Miq., truncus gemmas 2 agens, cortice subereo rimoso ($^1/_4$). — *C Cycas revoluta* Thunb., caudice monstroso ramoso polycephalo = f. *cristata* hort. ($^1/_3$). — *D Bowenia spectabilis* Hook., truncus 3-ramosus. — *E Stangeria paradoxa* Th. Moore, truncus 2-ramosus, ad sinistram foveola putredine orta et postea suberosa ($^1/_5$). — *F Encephalartos Poggei* Ascherson ($^1/_4$). — *G Zamia Skinneri* Warsz. ($^1/_{10}$). — *H Zamia furfuracea* L. f., truncus bis dichotomus ($^1/_5$).

tragenden Exemplaren von *Cycas revoluta* nachgewiesen. Daraus schließe ich, daß die Koralloide im Dienst der Vitaminzufuhr stehen. Die Algensymbiose wirkt auf das Wachstum von *Cycas* vorteilhaft, indem sie das Wachstum der Koralloide fördert. Gleichzeitig tragen die Koralloide zur Durchlüftung bei. Life wies durch Injektionsexperimente den Austritt der Luft aus Lentizellen des Koralloids nach. Morphologisch sind die Koralloide als erbliche Hemmungsbildung anzusprechen. Adventivwurzeln, die an umgestürzten *Cycas*-Stämmen auftreten und den Boden noch nicht erreichen, haben Luftwurzeltypus mit abgerundeten Spitzen. Die Dichotomie der Koralloide bedeutet keinen phylogenetischen Atavismus, sondern hängt mit der Sistierung der Wurzelspitzenbildung zusammen.

Stamm. Der Stamm (Fig. 2) wächst senkrecht in die Höhe oder hat Knollen- oder Rübenform. Im letzteren Falle ist er häufig unterirdisch. Mit der geophilen Lebensweise ist das frühzeitige Abwerfen des sonst persistierenden Blattbasenpanzers verbunden, so bei *Stangeria, Zamia.* Nur unter der Blattkrone bleiben die Blattbasen bei *Bowenia* erhalten. Bei *Macrozamia* bilden die mit Haaren besetzten Blattgrundteile (Blattfüße) durch Zerfaserung eine pelzähnliche oder polsterartige Decke. Entblößte oberirdische Stämme hat *Cycas siamensis.* Dicht wollig behaart sind die Blattkissen des Stammes von *Encephalartos villosus.* An den gepanzerten Stämmen alternieren die Ringe der Blattbasen und Niederblattbasen. Die Ähnlichkeit mit den durch Blattnarben und Stielreste getäfelten Stämmen der Baumfarne und mit den geringelten oder den mit den geschlossenen Scheidenmalen bekleideten Stämmen der Palmen ist rein äußerlich.

Die Stämme sind im allgemeinen nicht verzweigt. Die Verzweigung erfolgt durch Auswachsen von Seitenknospen (Fig. 4, *H*). Diese haben ihren Ursprung gewöhnlich an der Basis in den Winkeln der alten Blätter, jedoch lassen sich auch vom Holzteil, wenn an diesem noch Cambium oder Bast vorhanden ist, akzessorische zur Vermehrung geeignete Knospen gewinnen. Durch Verletzung des Apikalmeristems werden namentlich in Japan zwerghafte und stark verzweigte Monstrositäten gärtnerisch gezogen. In der Regel entwickeln sich an einem Stamm nicht mehr als 4 oder 5 Äste, bei *Stangeria* und *Bowenia* unterirdisch, bei hohen Bäumen wie z. B. *Cycas* in Gestalt kronleuchterartiger Arme.

Stammbau im allgemeinen. Der Stamm besteht aus einem relativ dünnen Holzring, der ein sehr umfangreiches Mark einschließt und von Cambium und Phloem (Bast) umgeben ist. Letzteres wird von einer dicken Rinde umschlossen, die außen von einem Borke bildenden Periderm eingehüllt wird. An der Außenseite befindet sich ein aus alten Blattbasen und einzelnen Teilen der Borke gebildeter Panzer. Durch diese Eigentümlichkeiten unterscheiden sich die Cycadeen wesentlich von anderen Pflanzen, insbesondere von den Coniferen, die durch dünnes Mark, dicken Gefäßzylinder und dünne Rinde ausgezeichnet sind. Der gesamte sekundäre Holz- und Bastkörper hat den Bau saftiger, parenchymreicher Stämme.

Die Maße werden aus folgenden Daten ersichtlich:

Art	Höhe	Diameter	Mark	Xylem	Phloem	Rinde	Blattfuß-Panzer
Encephalartos latifolius	1,5 m	20,5 cm	7,5 cm	7,5 cm	7,5 cm	8 mm	5 cm
Ceratozamia mexicana.	0,3—2 m	15 cm	5,7 cm	3 mm	2 mm	1,5 cm	stark
Zamia floridana . . .	15 cm	6 cm	1,3 cm	2 mm	2 mm	2 mm	0
Dioon edule	0,6—1 m	21 cm	6,9–8,7 cm	0,5–1,5 cm	5—8 mm	2–3,2 cm	1,5–3,6 cm
Dioon spinulosum. . .	6—12 m	33 cm	8 cm	10 cm	1,4 cm	2,5 cm	0,5—1 cm
Cycadeoidea dacotensis.	44 cm	39 cm	12 cm	1,1 cm	0,4 cm	3,0 cm	10 cm
Cycadeoidea microphylla	48 cm	38 cm	12 cm	0,7 cm	0,3 cm	1,0 cm	10 cm
Cycadeoidea Paynei . .	30 cm	21 cm	8 cm	0,3 cm	0,5 cm	2 cm	3 cm
Microcycas calocoma. .	3—10 m	60–120 cm	6,5–7,2 cm	0,4–0,9 cm	0,2–0,5 cm	1–1,6 cm	10—12 cm

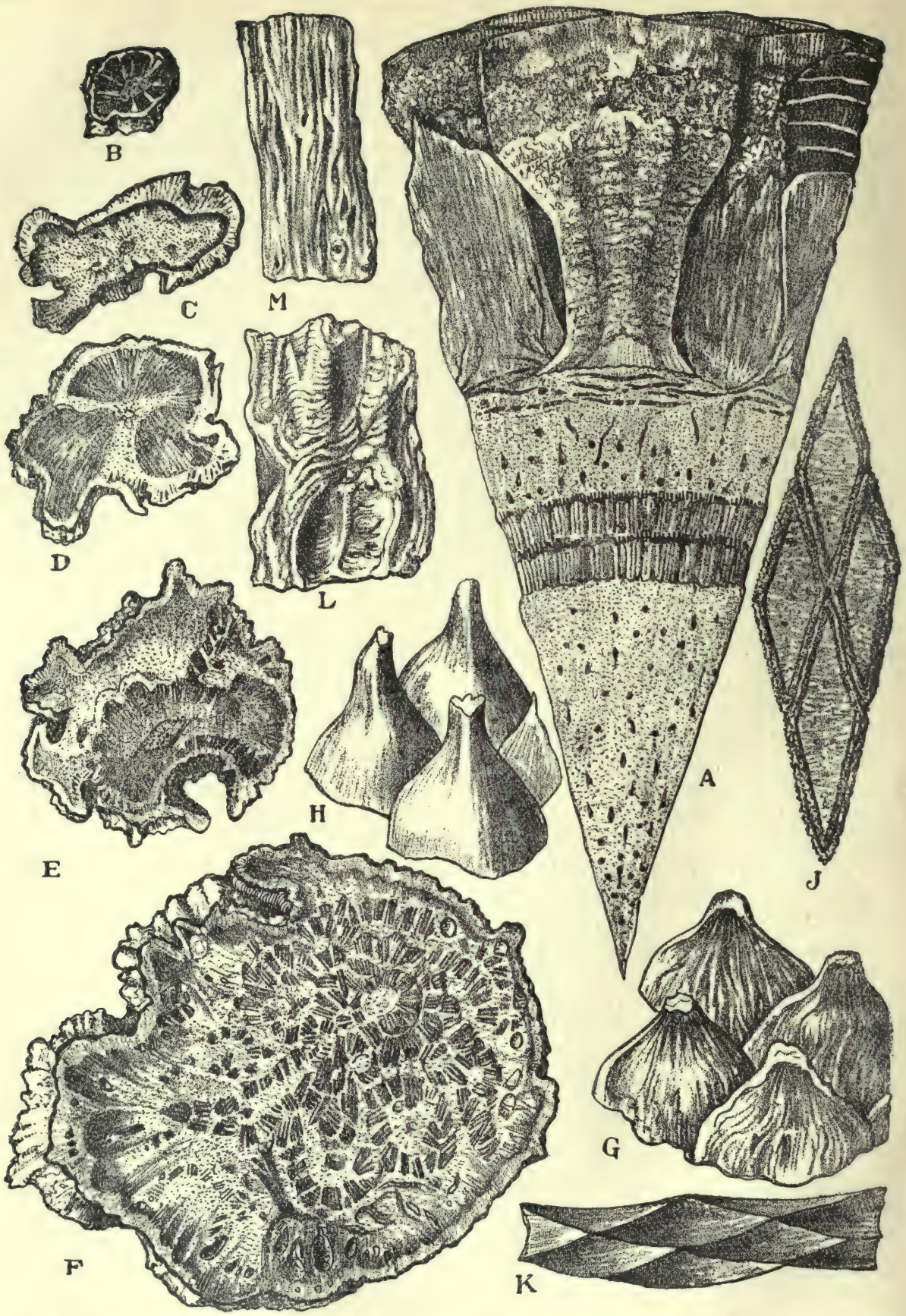


Fig. 3. *A Encephalartos longifolius* Lehmann, trunci sectio transversa. — *B—G Encephalartos Poggei* Ascherson; *B—F* sectiones radicis successivae, ligno in *D—F* distracto; *G* cataphyllorum cicatrices. — *H Macrozamia Denisonii* Moore et F. Muell., bases foliorum in trunco persistentes. — *J—M Encephalartos cycadifolius* Lehmann var. *Friderici Guilelmi* Lehmann; *J* cicatrices foliorum; *K* trunci superficies cicatricibus orbata; *L* superficies trunci inferioris; *M* medulla centralis cum foveolis lenticulariformibus vestigiorum foliorum exeuntium.

Besonders hohe Stämme besitzen: *Cycas media* 7—20 m; *C. revoluta* 1—8 m (in letzterem Falle 2 m Umfang); *Macrozamia Hopei* 20 m; *M. Moorei* 2—7 m; *Encephalartos Laurentianus* 10 m; *E. Hildebrandtii* 6 m; *E. Altensteinii* 3 m.

Mark. Das stark entwickelte Mark nimmt $^1/_3$ des Stammdurchmessers ein. In der Jugend enthält das Mark nur von Stärke erfülltes Parenchym und Schleimkanäle, während es sich zwischen den Holzsegmenten in schmäleren oder breiteren Markstrahlen fortsetzt. In den Markstrahlen findet man häufig Idioblasten und Calciumoxalatkristalle.

Markständige Bündel. *Encephalartos* (Fig. 3*A*, 4*G*) und *Macrozamia* bilden eine Ausnahme durch das Vorhandensein anastomosierender markständiger Bündel, die in den älteren Markteilen entstehen und das Mark nach allen Richtungen durchsetzen. Diese markständigen Bündel haben kein Protoxylem (Primärholz), ihr Phloem ist nach der Seite des sie begleitenden Schleimkanales gerichtet, und wo ein solcher in die Rinde geht, fügt sich das Bündel zu dem normalen Holzring. Jedes Rindenbündel steht in Kontakt mit dem Phloem. Der Ursprung ist ebenso akzessorisch wie bei den rindenständigen Bündeln von *Cycas*. Die Markbündel verlaufen der Länge nach wellenförmig im Mark. Sie bilden ein reiches Geflecht, das dem Mark eigen ist und in die Rinde keine Zweige abgibt. Stärkere Stränge der Markbündel werden etwa 1 mm dick.

Das zentrale Mark (medulla centralis) zeigt an seiner Oberfläche linsen- oder rhombenförmige Vorsprünge mit den austretenden Blattspuren in Form einer schmalen Grube und zwischen jenen Vorsprüngen ein Hochrelief feiner Vertikalstreifen (Fig. 3*M*). Entsprechende fossile Marksteinkörper hat Saporta (Paléont. franç. II. [1875] 331) unter das Pseudogenus *Cycadomyelon* zusammengefaßt.

Im Mark befindliche in Beziehung zur Blüte stehende Gefäßbündelsysteme. Bei *Stangeria*, *Microcycas*, *Dioon*, *Ceratozamia*, *Zamia* und *Cycas* ♂ enthält das Mark von Individuen, die geblüht haben, eine Anzahl von Gefäßbündelzylindern, von denen jeder zu einem Strobilus führt (Fig. 4*C*, *D*—*F*). Diese Struktur kommt in folgender Weise zustande. Jeder Blütenstiel stand einmal terminal und enthielt den Stammvegetationspunkt, der später durch das Reifen der Blüte zugrunde ging. Ein neuer Vegetationspunkt wurde dann als sympodialer Zweig ganz nahe der Basis des Blütenstieles gebildet und schob den Blütenstiel beiseite. In dieser Weise wurden durch das nachträgliche Dickenwachstum der Stammspitze die Gefäßbündelsysteme aller nachfolgenden Strobili (sogenannte Zapfenkuppelbogen oder cone domes nach Chamberlain) im Mark eingeschlossen; die Strobili sind lateral zwischen den alten Blattbasen auf dem Stamme inseriert. Nur scheinbar tritt das Leitungssystem des Strobilus durch das Bündelrohr der Achse hindurch, während der Ontogenie nach das Bündelrohr der Achse das Strobilusleitungssystem umwachsen hat.

Normales Holz. Das normale Holz geht aus dem primären Blattspurring hervor. Der dünne Gefäßbündelzylinder besteht aus einem Kreis kollateraler endarcher Bündel. Es liegt eine Eustele vor wie bei den Dikotyledonen. Diejenigen Cycadeen, deren Stammgefäßbündelsystem nur eine Xylem- und Phloemzone entwickelt, können als monoxyl bezeichnet werden. Hierzu gehören *Stangeria*, *Dioon*, *Microcycas*, *Ceratozamia* und *Zamia* (Fig. 4*F*). Der Querschnitt zeigt folgendes Verhalten. Das umfangreiche Mark wird von den in Ringform angeordneten Xylemsegmenten umgeben. Die Xylemsegmente werden durch die breiten primären Markstrahlen getrennt und enthalten selbst schmälere Markstrahlen. Außen liegt dem Xylem das einzige Cambium an, das gebildet wird. Außerhalb des Cambiums liegen die Phloemsegmente, die mit den Xylemsegmenten korrespondieren, schmale Markstrahlen enthalten und oft ebenso dick werden wie das Xylem. Innerhalb der Xylemsegmente finden sich im Mark zerstreut Gruppen von etwa zehn bis mehr Xylemzellen in mehr oder weniger regelmäßigen Reihen. Sie sind die Ursprungsstellen der durch die Markstrahlen austretenden Bündel. Aus Tangentialschnitten ergibt sich, daß die Bündel zusammen

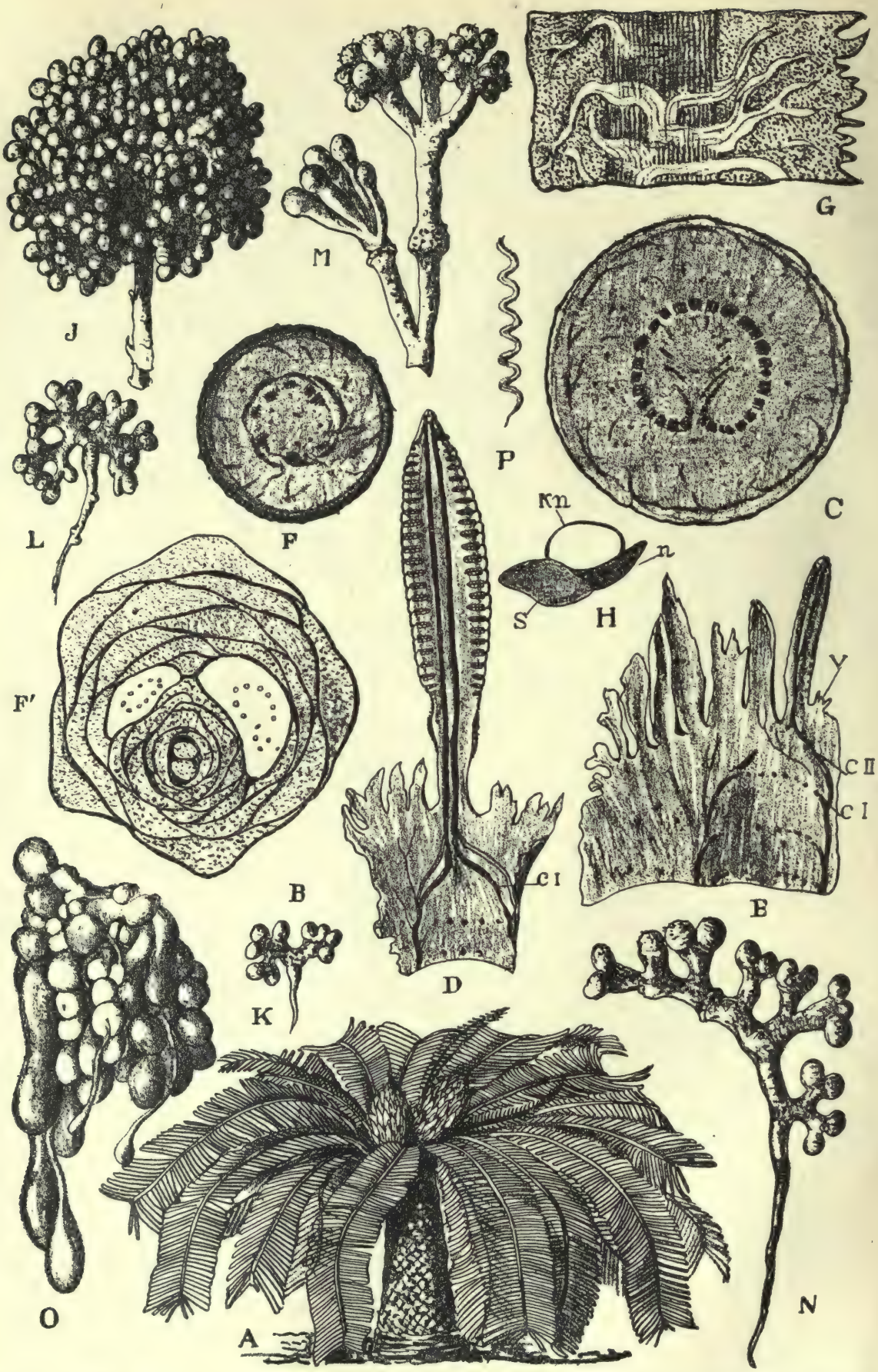


Fig. 4. *A Dioon edule* Lindley, truncus cum 2 strobilis ♀ ($^1/_{20}$). — *B—C Stangeria paradoxa* Th. Moore; *B* apex trunci cum cataphyllis et pedunculis strobilorum ♂ 2, sectio transversa; *C* trunci superioris sectio transversa. — *D—E Zamia media* Jacq.; *D—E* sectiones verticis longitudinales

ein mehr oder weniger offenes Netzwerk bilden, eine Dictyostele. Trotzdem bei diesen Stämmen nur ein einziges Cambium gebildet wird, ist das sekundäre Dickenwachstum teilweise nicht unbedeutend. Der Zuwachsring kann unbegrenzt lange in die Dicke wachsen, solange nicht Schädigung durch Alter oder Krankheit eintritt.

Eine andere Entwicklungstendenz zeigt sich bei den Cycadeen *Cycas*, *Macrozamia*, *Bowenia* und *Encephalartos*. Hier ist das Dickenwachstum eines Ringes begrenzt: es steht nach einer mehr als eine Vegetationsperiode betragenden Zeit still. Fortgesetzt entsteht eine neue sekundäre Cambiumzone, die im Perizykel auftritt. Man bezeichnet die Cycadeen mit mehreren Xylem- und Phloemzonen als polyxyle. Durch die sekundären Meristeme tritt sukzessive Vermehrung der Elemente des Gefäßbündelrohres ein. Es werden bis 24 Holzzonen gebildet, die nicht Jahresringe, sondern Wachstumszonen darstellen. Auf dem Querschnitt von *Encephalartos longifolius* (Fig. 3*A*) sehen wir von außen nach innen das Periderm in sukzessive gebildeten Schichten, die Blattbasen, die Rinde, die gekrümmten Fortsätze der Markscheidenbündel (Gürtelbündel), die beiden anomalen Holzzonen, das normale Holz, das Mark und die Markbündel. In den inneren Rindenschichten eines polyxylen Stammes von *Cycas* prob. *Rumphii*, der 85 cm breit ist und in der Jugend monoxyl war, sind 22 Cambien gebildet worden, die die anomalen Holzzonen hervorbringen. Die Polyxylie wurde schon von Rheede an einem 28 cm dicken Stamm von *Cycas circinnalis* mit 7 Holzzonen entdeckt und abgebildet, von Mohl aber noch bezweifelt. Die Blattspurbündel werden bei der Bildung der anomalen Bündelkreise umgangen. Die Xylemteile bestehen entweder aus Spiraltracheiden (*Zamia*), aus leiterförmig getüpfelten Tracheiden (*Stangeria*), oder aus leiterförmigen Elementen. Die innersten Erstlinge der Tracheiden sind spiralförmig, die Tracheiden meist treppenförmig verdickt.

Atypische Verdickung. Einzelne der Verdickungsstreifen können bisweilen stellenweise unterbrochen sein. Damit verliert das Bündelrohr seinen kontinuierlichen Verlauf.

Inversion der Stelen. Inverse (umgekehrte) Stelen entstehen dadurch, daß vom Cambium aus sehr oft Siebteile nicht nur, wie normal, gegen die Stammperipherie, sondern auch gegen das Stammzentrum hin abgegeben werden. Worsdell entdeckte bei *Macrozamia* und *Bowenia* ein tertiäres Cambium, das zwischen den sukzessiven sekundären Cambien entsteht und schmale Bündel mit inverser Stellung erzeugt. Markbündel mit inverser Stellung kommen sporadisch bei *Microcycas* vor. Die Inversion hängt zusammen mit der dauernden Dehnung von Mark und Rinde durch das Dickenwachstum. Besonders ausgedehnte inverse Stelenteile wurden in den ja zahlreichen Torsionen ausgesetzten Achsen von Keimlingen gefunden, so von Matte bei *Encephalartos Barteri*. Bei einigen Stücken von *Medullosa stellata* in der Sammlung Cotta (n. 507, 561, 3292*) habe ich Umkehren des innersten Kreises des Holzzylinders beobachtet.

Entwicklung der Eustele. Die Gefäßbündelplatte im Keimling von *Ceratozamia* zeigt protostele Tendenz, d. h. einen soliden Holzkörper (= Haplostele), umgeben von Phloem. In der Gefäßplatte des Hypokotyls bleibt die Protostele. Über der Gefäßplatte tritt ein hohler Holzzylinder mit Mark, eine Siphonostele auf. Bei *Microcycas* ist der Gefäßzylinder im Keimling von Anfang an siphonostel; er entwickelt sich nicht aus einer protostelen Kotyledonarplatte. Die Umbildung der

---

successivae (fasciculis strobilorum ♂ signo *C I* et *C II* designatis); *V* punctum vegetationis novum juxta strobilum juvenilem crescens. — *F Zamia floridana* A. DC., trunci sectio horizontalis. — *F' Zamia muricata* Willd., sectio transversa cataphyllorum cum pedunculis 2. — *G Encephalartos longifolius* Lehmann, trunci sectio radiali-longitudinalis, radiis medullaribus transversis percursa. — *H Cycas revoluta* Thunberg, gemmae (*Kn*) positio versus basin folii (*S*), *n* cataphyllum. — *J Encephalartos Altensteinii* Lehmann, radices coralloideae. — *K—N Encephalartos villosus* Lemaire, radices coralloideae. — *O Cycas circinnalis* L. subsp. *vera* Schuster, gummi e parte trunci superiore. — *P Zamia muricata* Willd., gummi ex singulo canali gummoso.

Haplostele durch Mark- und Markstrahlenbildung in die Eustele läßt sich demnach teilweise noch ontogenetisch nachweisen.

Rinde. Die Rinde nimmt $^1/_3$—$^2/_3$ des Stammdurchmessers ein. Sie besteht aus Parenchym, in dem die Blattbündel und die Blütenstielbündel sowie die Schleimkänale verlaufen. Während bei den Farnen und auch bei den *Bennettitales* die Blattbündel von der Stele aus schief aufwärts in die Basis des Blattstieles hineinlaufen, ist bei den Cycadeen dieser Verlauf mehr oder weniger gestört. In einfacheren Fällen wie *Stangeria* und *Zamia* (Fig. 4*F*) zweigen die Blattbündel von der Stele unter einem Winkel von etwa 30° ab, laufen aufwärts, bis sie $^2/_3$ oder fast die ganze Rinde durchlaufen haben, krümmen sich dann links oder rechts umbiegend langsam aufwärts, wobei sie in Abweichung von 50°—60° den Rindenumfang durchlaufen, bevor sie vom Periderm abgeschnitten werden oder in das Blatt eintreten. Jedes Blatt erhält ein Paar von entgegengesetzten Richtungen kommender Bündel. Komplizierter ist der Bündelverlauf bei schwergepanzerten Stämmen wie *Cycas* und *Dioon*. Zur Beschreibung dieser Verhältnisse kann man folgende Bezeichnungen anwenden: 1. Markscheidenbündel, wenn die Bündel, jedes für sich oder in Form eines anastomosierenden Systems, unmittelbar aus der Stele entspringen; 2. Gürtelbündel für die gekrümmten Fortsätze der Markscheidenbündel in den äußeren Rindenteilen; 3. Radialverbindungen für die Anastomosen zwischen den Gürtelbündeln. Bei *Cycas* gabeln sich die Markscheidenbündel bald nach ihrer Entstehung. Diese Gabeläste verzweigen sich selbst wieder vielfach und anastomosieren mit seitlich, oberhalb und unterhalb von ihnen gelegenen Bündeln zu einem reichen Netzwerk. Dieses Netzwerk wird dann lateral und vertikal in den festeren Gürtelbündeln aufgehängt. Die Gefäßbündelversorgung des Blattes erfolgt durch zwei Zweige eines Markscheidenbündels, die in entgegengesetzter Richtung den ganzen Rindenumfang durchlaufen haben. Infolge dieser Struktur kreuzen sich die beiden Bündel eines Blattes mit den Bündeln jedes anderen Blattes des gleichen Blattwirtels. Zweifellos dienen die Rindenbündel außer der Ernährung der hohen Panzerstämme auch zu deren Festigkeit. Diese wird auch durch das Vorkommen von sklerenchymatischen Elementen im Phloem erhöht.

Rindenbündel. Diese, auch Kortikalbündel genannt, treten bei *Macrozamia* und *Bowenia* als schmale Bündel auf. Sie haben kein Dickenwachstum. Im Bündelsystem der Cycadeen sind die rindenständigen Bündel akzessorische Bestandteile. Das akzessorische kortikale Bündelsystem, das Mettenius bei *Cycas revoluta* entdeckte, entsteht aus Folgemeristemen im Rindenparenchym.

Blattspurbündel. Bei den Cycadeen laufen die beiden Blattspurstränge nicht horizontal innerhalb der Rinde, sondern der eine links der andere rechts um den Stamm herum. So treten in jedes Blatt zwei, jedoch auch mehrere Blattspuranlagen ein. Daß diese Verdoppelung der Blattspur auf eine ehemalige Dichotomie hinweist, wird durch den Bündelverlauf in den dichotomen Fiedern von *Cycas Micholitzii* (Fig. 7*B*) widerlegt, wo die beiden Bündel nicht in die Gabeln eintreten, sondern dort sich je ein Gabelast in zwei selbständige Äste teilt. Die Zahl der Gefäßbündel ist variabel und braucht nicht entsprechend vielen ursprünglichen Blättern entsprechen. Während die Gattung *Cycas* lebend und fossil nur einen Mittelnerv aufweist, findet sich in den ebenso schmalen Fiedern der gleichaltrigen fossilen Gattung *Pseudocycas* eine Verdoppelung des Mittelnervs. Phylogenetischen Wert hat diese Verdoppelung nicht. Daß bei den Cycadeen die zahlreichen Fiedergefäßbündel an der Insertionsfläche zu zwei Spursträngen sich vereinigen, hängt offenbar damit zusammen, daß sie getrennt, der eine rechts, der andere links bogig durch die Rinde steigen, was selbst wieder der physiologische Ausdruck der Bündelversorgung der saftigen, parenchymreichen Cycadeen-Stämme ist.

Xylembildungen getrennten Ursprunges und deren Verlauf in den Blattstielen. Bei dem Eintritt der Bündel in den Blattstiel schiebt sich zentripetales Xylem innerhalb des zentrifugalen Xylems ein. Da das Xylem in zwei

Gruppen, die Hauptmasse zentripetal, die inneren Teile zentrifugal von der Peripherie aus, auftreten, hat man auch von diploxylen (Renault) oder mesarchen Blattspursträngen gesprochen. In allen Geweben außerhalb des primären Zylinders treten bei den Cycadeen mesarche (und konzentrische) Bündel auf. Der Übergang von endarch zu mesarch ist eine gewöhnliche Erscheinung bei den Blattspuren der Cycadeen. Man hat das Zentripetalholz der Cycadeen mit demjenigen der Farne verglichen. Hier ergibt sich aber ein grundlegender Unterschied. Bei den Cycadeen wird die Verbindung zwischen dem unteren Teil der Blattspur nicht bewirkt durch die Überbleibsel des Stammxylems, wie bei den Farnen, sondern durch die abwärtige Verlängerung und seitliche Vereinigung der Blattspuren selbst, im einfachsten Falle (*Lyginodendron*) durch sympodiale Verschmelzung. Das Stammxylem steht bei den Cycadeen nicht in Beziehung zur Blattspur. Bei den Farnen beginnt die Reduktion des Zentripetalholzes in den unteren Teilen der Blattspuren und schreitet nach aufwärts, bei den Cycadeen nimmt die Reduktion des Zentripetalxylems nach abwärts zu. Die Reduktion des Stammxylems ist bei den Cycadeen nicht verbunden mit der Reduktion des Zentripetalxylems in der Blattspur, sondern Stammxylem und Blattspurxylem sind getrennt und selbständig. Zur Physiologie des Zentripetalholzes läßt sich sagen, daß überall, wo Xylem vorhanden ist, zentripetales Holz auftreten kann. Man kann bei der Umkehr der Holzstruktur, die auch im Angiospermenholz vorkommt, an die Labilität asymmetrischer Formen und ihre Neigung zum Umschlagen in die spiegelbildliche Gegenform denken, also einen morphodynamischen Prozeß. Aus den angeführten Argumenten folgt, daß das Zentripetalholz der Cycadeen selbständig erworben ist. Daß in der Mitte des Blattes ein Wechsel vom zentripetalen Wachstum des Holzes durch Übergangsstadien zum zentrifugalen erfolgt, hängt damit zusammen, daß das Holz an den beiden seitlichen und unteren Ecken eine leichte Torsion erfährt. Auch die neueren Untersuchungen von Messeri und von Chauveaud haben ergeben, daß das zentripetale Holz eine Neubildung darstellt. Chauveauds Theorie der basifugen Beschleunigung der Entwicklung des zentripetalen Holzes wird jedoch von Messeri widerlegt.

Schleimgänge. Schleimgänge sind durch das Parenchym verbreitet. Besonders reichlich verästelt sind sie in Mark und Rinde, wo sie ein dichtes Schleimkanalsystem bilden. In die Wurzeln treten sie nicht ein. Von den Schleimgängen des Stammes treten Äste in die Blätter, um in diesen zu endigen, nachdem sie Blattstiel und Rhachis der Fiederblättchen der Länge nach durchzogen. In die Blattfiederchen treten sie ein bei *Dioon*, *Encephalartos*, *Stangeria*. Daß das Schleimkanalsystem als Wasserreservoir für die Trockenheit dient, ist kaum zu bezweifeln. Gegen Verletzungen sowie gegen Fäulnis bildet die in großer Menge heraustretende schleimiggummöse Masse einen guten Schutz. Genau untersucht hat Dannehl die Entwicklungsgeschichte der schizolysigenen Schleimbehälter bei *Ceratozamia*. Der Schleim entsteht wahrscheinlich im Protoplasma der sezernierenden Zellen und wird durch feine Poren in die Schleimbehälter gepreßt, genau wie bei *Opuntia*. Die Gummikanäle dienen demnach als Wundsekret, vielleicht als Wasserreservoir und schützen vor starker Transpiration.

Panzer. Der Panzer besteht aus den stehengebliebenen Blatt- und Sporophyllbasen (Blattfüßen) und ist manchmal mit den auf diesen vorhandenen Haaren bedeckt (Fig. 3 *A*, *G*—*K*). Unter den Blattbasen entsteht in noch lebendem Gewebe eine Peridermschicht, der weiter nach innen gebildete Schichten folgen, bis die Blattbasis und die ältere Rindenschicht abgeschnitten sind. Außer dieser dickeren inneren Peridermschicht besteht das Rindenparenchym aus einer äußeren Korkschicht, die die Borke bildet. Periderm- und Borkenbildung erfolgen bei den verschiedenen Arten verschieden schnell. Die äußere Schutzschicht des Panzers kann bei großen Stämmen bis 10 cm dick sein, aber nach und nach, namentlich im unteren Teile des Stammes, schwinden. Bei *Stangeria* und *Zamia* fallen die Blattbasen bald ab (Fig. 2 *D* und *E*).

Alter. Das Alter der Cycadeen läßt sich nur annähernd auf Grund der vegetativen Periodizität schätzen. Die in der Regel jährlich nur eine Laubkrone treibenden *Encephalartos*-Arten kann man bei etwa $1^1/_2-1^3/_4$ m Höhe auf 200—300 Jahre schätzen. *Macrozamia* von 1 m Höhe hat ein Alter von etwa 100 Jahren. *Dioon*-Stämme von 10 m Höhe sind nicht älter als 400 Jahre.

Vegetative Vermehrung. Die leichte Vermehrung der Cycadeen durch abgeschnittene Äste, auch wenn sie mehrere Jahre trocken und ohne Erdreich stehen, fiel den Japanern bei *Cycas revoluta* frühzeitig auf, besonders bei Zusatz von Eisenspänen: sie nannten deshalb den Baum Soteetsu, d. h. aus Eisen grünend.

Die Fortpflanzung durch Adventivknospen beobachtete zuerst in Leningrad Faldermann*). Er füllte einen von Fäulnis ganz ausgehöhlten Stamm von *Encephalartos horridus* mit Sand an und sah nach 3 Monaten im Warmhaus aus den Schuppen eine Laubknospe sich entwickeln, während aus der entgegengesetzten Seite eine Wurzel gebildet wurde. Auf dem Grunde der Schuppen des Stammes, die mit Holz ausgeschnitten werden, entstehen auf der oberen Seite, wie bei *Marattia*, bei Kultur auf warmem aber trockenem Sand, Adventivknospen. Die Entwicklung von Pflanzen aus Wurzelschnittlingen ist mir nur bei *Stangeria paradoxa* gelungen.

Versuche phylogenetischer Denkmöglichkeiten in Verbindung mit paläontologischen Daten. Medullosen. Die permischen Medullosen haben 1 oder 2 periphere Kreise größerer plattenförmiger Gefäßbündel, die sogenannten Plattenringe**), die innen und außen von Bast umkleidet sind und eine Solenostele (bikonzentrisches Rohrbündel = amphiphloische Siphonostele) bilden. In dem Grundgewebe innerhalb dieser peripheren Bündelringe, dem Zentralmark, liegen mehrere bis sehr viele kleinere Zylinderbündel, die Sternringe, eingestreut. Jedes einzelne dieser konzentrischen Bündel besitzt ein eigenes Cambium zwischen Phloem und Xylem, das Sekundärholz bildet. Solche Bündel kommen auch an der Außenseite der peripheren Stele vor. Worsdell nahm an, daß es infolge von Sprengung der Gewebeausbildung an der Innenseite der Stelen zur völligen Unterdrückung des inneren Bastes und Cambiums kommt. Es könnte sich auf diese Weise der Kreis der Stelen von *Medullosa* zum kollateralen Bündelring entwickelt haben, während der Rest der Stelen reduziert ist zu einem System von rinden- und markständigen Bündeln. Diese letzteren wären in der weiteren Entwicklung der Cycadeen auch noch unterdrückt worden, so daß die typische Eustele übrig bliebe, die aber nach dieser Annahme nicht aus einer einzigen zentralen Stele, sondern aus einem ganzen Kreise solcher hervorgegangen wäre. Diese Denkmöglichkeit wird als Polystelärhypothese bezeichnet. Die Medullosen zeigen noch eine Absonderlichkeit im Stammbau. In dem Primärholz der peripheren Plattenringe der Medullosen verläuft nämlich, wie Rudolph nachgewiesen hat, die große Mehrzahl der Primärtracheiden nicht lotrecht in der Längsrichtung des Stammes, sondern senkrecht dazu, tangential-horizontal, ein quergestrecktes Netzwerk bildend. Ausschließlich von den Quertracheiden nehmen die Blattspuren ihren Ursprung.

Zur Stütze der Polystelärtheorie wurden herangezogen die Fälle, wo bei Cycadeen an Stelle des Xylemringes Auflösung in inverse und getrennte Stelenteile vorkommt, wodurch das Bild einer Polystele mit sekundärem Dickenwachstum ähnlich wie bei den Medullosen entsteht. Derartiges ist beobachtet in den Wurzeln und Keimlingen der Cycadeen, ferner in der Blütenregion, namentlich im Blütenstiel. Es fragt sich daher, ob die polystelen Vorkommnisse der Cycadeen selbständig erworben sind. Nun

*) Über die Vermehrung der Cycadeen aus den Schuppen ihrer bereits abgestorbenen Stämme, Verhandl. Ges. zur Bef. des Gartenb. in Preußen (1827) 312. Vgl. auch Trans. Hortic. Soc. London VI. (1826) 501.

**) Was von einigen Autoren ganz unzweckmäßig als Partialmark bezeichnet wird, ist das primäre Xylem der Stele.

Fig. 5. Folia et eorum evolutio. *A—K Stangeria paradoxa* Th. Moore; folii primordium; *B* fol. juvenile a latere visum; *C* idem desuper visum; *D* idem a facie inferiore visum; *E* folium juvenile parte folii adultioris basali velatum; *J* folium cum foliolo terminali; *K* folii adulti apex pseudodichotomus. — *L—O Bowenia spectabilis* Hook. — *P—T Cycas circinnalis* L. subsp. *madagascariensis* Miq.; *Q* cataphyllum cum pinnulis rudimentariis; *R* folii juvenilis circinnati pars suprema, *T* pars infima, *S* pinnulae circinnatae.

läßt sich schon ontogenetisch die reale Entwicklung der Eustele der Cycadeen aus der Protostele (Haplostele) durch Medullarisation nachweisen. Die Sproßachse der jungen Keimlinge der Cycadeen ist sehr oft eine ausgesprochene Protostele. Damit ist ontogenetisch die Monostelie der Cycadeen sichergestellt. Die Polystelie ist ein sekundärer Vorgang, wie er auch sonst, z. B. in den Wurzeln der Palme *Verschaffeltia*, vorkommt. Ebensowenig beweisend sind die zahlreichen, getrennten, kollateralen Bündel im Blattstiel der Cycadeen (und demjenigen der Medullosen = *Myeloxylon*). Auch die zerstreute Anordnung der Gefäßbündel (Aktinostele) geht auf die Eustele zurück und stellt nur eine durch die besondere Art des peripheren Dickenwachstums verschobene Eustele dar. Wenn die Bündel auf dem Querschnitt der Blattstiele der Cycadeen nicht immer zerstreut (Fig. 8 *D*) sind wie bei *Microcycas*, sondern bei manchen Arten (*Cycas*) in Form eines umgekehrten Ω angeordnet, so erklärt sich dies durch die dreikantige Querschnittsform des Blattstiels und dessen Wachstum, das peripher ungleich ist und dadurch eine Verschiebung der Leitbündelanordnung im Gefolge hat. Sekundär ist auch die gelegentlich vorkommende laterale Fusion von Bündeln im Gefäßbündelsystem des Blütenstiels, der oft eine mehr oder weniger ringförmige Anordnung der Bündel vorausgeht. Doch kann es, namentlich im unteren Teile des Blütenstiels, z. B. bei *Stangeria*, infolge von Spannungen zu irregulärer Orientierung der Bündel kommen.

Die markständigen konzentrischen Bündel der Medullosen (Sternringe) sind ebenso wie die rindenständigen keine akzessorischen Gefäßbündel, sondern Homologa der Plattenringe. Bei Medullosen mit relativ weitem Mark habe ich Übergänge der Sternbündel in Plattenringe beobachten können. Die Sternringe sind Hemmungsbildungen der Plattenringstelen. Würden sie nicht ihre sekundäre Holzbildung im Innern des Stammes frühzeitig einstellen, so würden tiefgreifende Störungen im Stamme auftreten, Pressungen und Zerquetschungen des Parenchyms, Zerklüftung des ganzen Stammes wie bei rezenten Lianen mit anomalem Dickenwachstum. Dieser phylogenetischen Sackgasse entgingen die Medullosen, weil die äußeren Stelen zu einem geschlossenen Ring verwachsen. Die mark- und rindenständigen Bündel der Cycadeen sind denen der Medullosen nicht homolog, denn sie wachsen bei den Cycadeen nie in die Dicke und sind akzessorische Bestandteile. Wo bei den Cycadeen konzentrische Bündel vorkommen, sind es abgesprengte Stücke oder infolge von Störungen entstandene inverse Ringteile, Fragmentation von Monostelen, nicht Polystelen. Die Medullosen vermitteln daher nicht den Übergang zu den Cycadeen; sie sind polystelär, und die Fähigkeit zum sekundären Dickenwachstum durch ein faszikulares Cambium auf die polysteläre Struktur angewendet ist eine in verschiedenen Hauptgruppen unabhängig aufgetretene Parallelerscheinung.

Auch die Homologisierung der sogenannten Gürtelbündel im Stamm der Cycadeen mit den Quertracheidenbündeln im Primärholz der peripheren Plattenringe der Medullosen ist nicht zutreffend; denn bei den Medullosen handelt es sich um ganze Gefäßbündel, bei den Cycadeen nur um ein Tracheidenbündel innerhalb des Primärholzes einer sonst normalen Stele. Eine unmittelbare Beziehung der Medullosen zu den Cycadeen besteht nicht, wenn sie auch zu der basalen Stammgruppe konvergieren, von der die Cycadeen sich herleiten.

Cycadoxylon. Markständige Gefäßbündel finden sich auch bei den zu den *Cycadoxyleae* gestellten Gattungen *Cycadoxylon* und *Ptychoxylon* aus dem Perm von Autun. Der Stamm *Cycadoxylon robustum* hat im Mark anomales, umgekehrt orientiertes Holz, d. h. das Phloem liegt an der Innen-, das Xylem an der Außenseite. Das Gleiche gilt für *Ptychoxylon Levyi*, ebenfalls aus dem Perm von Autun. Die äußeren Stelen von *Ptychoxylon*, die dem normalen Holzring sich angesetzt haben, sind aber wieder normal orientiert mit dem Phloem nach außen. Bei *Cycadoxylon Fremyi* endlich wird das ganze normale Holz mit dem Xylem nach außen gebildet, das Protoxylem liegt an der Innenseite wie bei den rezenten Cycadeen; an diese er-

innern auch die Schleimkanäle in der Rinde sowie das durch seine breiten und hohen Markstrahlen sehr parenchymatöse sekundäre Holz. Die Cycadoxyleen sind demnach monostel mit gelegentlich invertierter Zone in der Mitte, was auch bei *Lyginodendron* bei einigen wenigen Stücken beobachtet worden ist. Nachdem totaler oder partieller situs inversus (Umkehrung) des Holzes auch bei Cycadeen (*Macrozamia*, *Bowenia*) festgestellt ist, kann man die Cycadoxyleen als die Vorfahren der Cycadeen betrachten und von der mit zahlreichen rein konstruktiven Möglichkeiten belasteten Medullosentheorie (Polystelär-Theorie) Abstand nehmen. Somit sprechen auch paläontologische Tatsachen für die monosteläre Auffassung der Cycadeen. Damit entfällt auch die Notwendigkeit, die Cycadeen von protostelen karbonischen Pteridospermen abzuleiten. Die Pteridosperme *Lyginodendron* mit ihrem in einem Kreise angeordneten Bündel ist auch der Prototypus der Cycadeen. Da aber die gleichzeitig lebende Pteridosperme *Heterangium* Gefäßbündel aus protostelem Primär- und Sekundärholz besitzt, handelt es sich bei der in der Ontogenie der Cycadeen sichtbar werdenden Reihe in der Stelenausbildung von protostel über siphonostel zu eustel nicht um eine phyletische Reihe und somit auch nicht um eine Rekapitulation der Phylogenie in der Ontogenie, sondern um eine parallel und unabhängig in verschiedenen Gruppen aufgetretene physiologische Entwicklungstendenz, nämlich schrittweise Ausbildung des Markes und der Markstrahlen im Innern der Protostele.

Beziehung zu den Filicales. Die von E. C. Jeffrey (1903) vorgeschlagene Vereinigung der Cycadeen mit den Farnen in dem Phylum *Pteropsida* ist weder hinsichtlich der Struktur der Reproduktionsorgane, noch auch der Anatomie nach gerechtfertigt. Mit den Farnen besteht keine reale Verwandtschaft. Bei den Farnen sind die Blattspuren durch eine primäre Markstrahlreihe hindurch inseriert; die Blattlücken, die Zwischenräume zwischen den Bündelsystemen der Blätter, sind an ein- und derselben Blattzeile (Orthostiche) gelegen, nicht nach oben oder unten begrenzt. Die Cycadeen dagegen sind gebaut nach dem Prototyp der Pteridosperme *Lyginodendron*. Das Gefäßsystem von *Lyginodendron* besteht aus einer Anzahl von Blattspuren, die in den Stamm eintreten und eine Strecke in ihm herabgehen, dann mit der Spur des Blattes verschmelzen, das an dem Stamm 5 Internodien höher inseriert ist. Diese Anordnung stimmt mit dem Plan überein, auf den die mehr oder weniger komplizierte Struktur bei den Gymnospermen und Angiospermen basiert ist. Damit entfällt auch die Deutung des Zentripetalholzes der Blattspurstränge als cryptogamic wood oder the old wood (Jeffrey).

Beziehung zu den Bennettitales. Bei den mesozoischen *Bennettitales* finden sich keine Gürtelbündel, sondern die Blattbündel gehen unmittelbar in die entsprechenden Blätter. Daraus folgt, daß auch die kompliziertere Leitbündelanordnung von *Lyginodendron* und den Cycadeen keine phyletische Bedeutung hat, sondern eine Entwicklungstendenz darstellt, die in verschiedenen Gruppen auftrat. Sie hat wahrscheinlich physiologische Ursachen, nämlich Vergrößerung des Stammdurchmessers und sekundär bessere Wasserversorgung. Die Bennettiteen haben vorwiegend einen geschlossenen Holzzylinder, waren also hauptsächlich monoxyl, jedoch kommt, so bei *Bucklandia*, auch Polyxylie vor.

Allgemeine physiologische Bemerkung über den Stamm. Der Stamm wird auch bei sehr fortgeschrittenem Stadium des Dickenwachstums noch als großer Reservestoffbehälter benutzt. Für die direkte Aufwärtsleitung des Wassers und zur Ernährung des dicken Stammes ist daher die Entwicklung der Gürtelbündel von Bedeutung. Ihre verzweigten Wasserleitungskanäle dürften im Zusammenhang mit dem Schleimkanalsystem es sein, die den Cycadeen Aufenthalt und Baumwerdung in semiarider Umgebung ermöglichen. Voraussetzung für die Baumwerdung ist wiederum ausgedehntes Dickenwachstum durch ein kreisförmiges Cambium.

Blatt im allgemeinen. Die Blätter bilden am Gipfel eine Krone. Jedes Jahr oder jedes zweite Jahr wird eine Rosette großer Laubblätter gebildet. In den Gewächs-

Fig. 6. Cataphylla et evolutio foliorum. *A Encephalartos longifolius* Lehmann. — *B—C Encephalartos villosus* Lemaire; *B* basis petioli; *C* cataphyllum. — *D—E Encephalartos Altensteinii* Lehmann, cataphyllum. — *F—K Zamia furfuracea* L. fil.; *J* cataphyllum triacuminatum; *K* petioli

häusern persistiert die Krone länger. Aus Adventivknospen erzogene Pflanzen von *Cycas revoluta* bringen in einem Jahre 2—3 Blattbüschel hervor. Im Inneren der Endknospe sind die Laubblätter soweit ausgebildet, daß sie, wenn sie die Knospenschuppen beiseite schieben, sich nur noch zu entfalten brauchen, was sehr schnell geschieht. Während die Bildungszeit der Blätter sehr langsam ist und 1—2 Jahre dauert, ist die Entfaltungszeit schnell. Genau die gleichen Vorgänge finden sich übrigens bei den Blättern der Bennettiteen. Die Blätter bilden gewöhnlich einfach gefiederte, bei *Bowenia* (Fig. 5*O*) mehrmals gefiederte, sogenannte Wedel. Die Anordnung der Blätter ist spiralig. Die Länge der Blätter schwankt zwischen 10 cm (*Zamia pygmaea*) und 3 m (*Macrozamia Denisonii*) mit 100 und mehr Fiedern auf jeder Seite.

Gipfelblättchen kommen vor bei *Cycas* und *Stangeria* (Fig. 5*J*). Jedoch wird das Endblättchen oft von dem letzten Seitenblättchen zur Seite gedrängt, so daß anscheinend eine dichotome Blattspitze entsteht (Fig. 5*K*). Häufig ist an Stelle eines Gipfelblättchens ein kurzes Stachelspitzchen vorhanden (Fig. 9*C*). Bei *Bowenia* fehlt am Ende der primären Rhachis oft den letzten Fiedern erster Ordnung jede sichtbare Fortsetzung; nur eine kleine abgeflachte Schwiele trennt die beiden Fiederstiele (Fig. 7*H*), während die sekundäre Rhachis mit einem voll entwickelten Endblättchen abschließt.

Bei *Cycas* (Fig. 8*A*) entspringen die Blättchen an der Rhachis genau seitlich in einer kaum sichtbaren Längsfurche. Bei *Encephalartos* (Fig. 8*B*), *Zamia*, *Ceratozamia* (Fig. 9*G*) und *Microcycas* (Fig. 8*K*) sind die Kantenflächen stark entwickelt, so daß die mittleren Furchen, in der die Blättchen entspringen, auf die Oberfläche zu liegen kommen und nur durch einen schmalen erhabenen Mittelstreifen getrennt sind. Bei *Macrozamia Denisonii* (Fig. 9*K*) vereinigen sich die beiden Furchen in eine einzige, aus deren erhabenem Rand die Blättchen entspringen, von beiden Seiten sehr genähert, so daß sie mit der Basis fast oder vollständig aneinander stoßen. Stielartig zusammengezogen, ohne Gliederung, sind die Blättchen bei *Bowenia* (Fig. 9*A*). Die Blättchen von *Macrozamia* sind an der Basis artikuliert. Bei *Zamia* sind die Blättchen mehr oder weniger stielartig zusammengezogen und mit schwielig-verdicktem, eine schwer lösliche Gliederungsstelle bildenden Fuß versehen (Fig. 9*B—C*); gelegentlich wird ein bis 9 cm langer Stiel ausgebildet, so bei *Zamia Wallisii* (Fig. 7*F*).

An der Spindel ein Stück weit herablaufend sind die Fiederblättchen von *Cycas*, *Macrozamia* (Fig. 8*H*) und *Stangeria*. Bei *Cycas* ist der obere Rand stark verschmälert, der untere Rand ist breit und lang herablaufend ebenso wie bei *Macrozamia Denisonii* (Fig. 9*H—K*). Bei den meisten *Macrozamia*-Arten sind die Fiederblättchen nur kurz und sehr schmal herablaufend. Ähnlich verhält sich auch *Encephalartos*; hier ist die Sohle des Blättchens nach zwei Seiten herablaufend und kürzer hinauflaufend (Fig. 9*O*). Bei *Macrozamia* fehlt das Hinauflaufen völlig; die Blättchen sind am Grunde etwas stärker zusammengezogen und etwas weniger herablaufend. *Dioon* hat herab- und zugleich hinauflaufende Fiedern (Fig. 9*D—E*).

Die Blättchen von *Cycas* sind einnervig ohne Lateralnerven. *Dioon* hat bis 15 Nerven in den Blättchen gesondert an der Spindel, zuerst etwas konvergierend, dann parallel ohne jede Biegung die Fiederfläche durchziehend. Durch zahlreiche einfache oder ein- bis zweimal sich gabelnde und bisweilen anastomosierende Seitennerven ist *Stangeria* (Fig. 8*E*) ausgezeichnet. Sonst kommen fast keine Anastomosen vor, sondern offene Parallelnerven mit Gabelteilung.

Bildung eines Flächenblattes aus einem Fiederblatt durch Verwachsung der

---

basis. — *L Zamia media* Jacq. var. *Commeliniana* Schuster. — *M Zamia floridana* A. DC. — *N Zamia Skinneri* Warsz. — *O Ceratozamia Kuesteriana* Regel. — *P Microcycas calocoma* A. DC. — *Q—R Macrozamia Denisonii* Moore et F. Muell. — *S Dioon spinulosum* Dyer. — *T—U Dioon edule* Lindley; *T* cataphyllum et eius sectio basalis transversa.

Fig. 7. Folia. — *A Cycas circinnalis* L. subsp. *vera* Schuster f. *Gothanii* Schuster ($^1/_2$). — *B Cycas Micholitzii* Dyer. — *C Cycas circinnalis* L. subsp. *vera* Schuster, foliolum lamina partim reducta (ex Wight n. 2756); noxa allata est *Lecanio oleae* (Bern.) Walk. — *D—E Encephalartos cycadifolius* Lehm. var. *Friderici Guilelmi* (Lehmann) Schuster; *D* schema trunci cum foliis 2 foliorum torsionem in scalam cochleatam demonstrans; *E* rhachis torta cum foliolis . — *F—G Zamia Wallisii* A. Braun; *F* cuspis rhachidis cum foliolo ($^1/_2$); *G* folium juvenile. — *H—J Bowenia spectabilis* Hook.; *H* pars rhachidis primariae incremento intercalari elevata; *J* basis rhachidis secundariae dichotomae articulata.

Blättchen kommt gelegentlich bei *Cycas* (Fig. 7 *A*) vor. Teils ungeteilte, teils fiederteilige Blättchen wie bei der fossilen Gattung *Anomozamites*, sind gleichfalls bei *Cycas* gefunden worden. Gabelfiedern treten vor allem bei *Cycas* (Fig. 7 *B*) und *Macrozamia* (Fig. 9 *N*) auf*). Eigenartig ist das Verhalten von *Bowenia* (Fig. 5 *L—O*). Hier liegen die Gabeläste oft sehr dicht zusammen, so daß eine Art Krone entsteht; die erste Verzweigungsstelle liegt relativ hoch über dem Boden. Der Blattstiel wächst bei *Bowenia* vertikal, die beiden Äste sind hufeisenförmig nach vorn gebogen, eine Art Schirm bildend; da dies an den fußförmigen Blattbau von *Sauromatum* erinnert, wurde *Bowenia* in sterilem Zustande zuerst für eine Aracee gehalten.

Die jugendlichen Wedel sind eingekrümmt, schwach eingebogen oder gerade. Bei *Cycas* (Fig. 5 *R—T*) sind die Fiederchen im Knospenzustand eingerollt, bei *Stangeria* (Fig. 5 *F—J*) sind sie der Länge nach gefaltet. Sonst ist oberschlächtige Deckung der Fiedern vorhanden, d. h. vom Rücken aus gesehen deckt der untere basale Rand des Blättchens den oberen akroskopen des vorausgehenden (Fig. 6 *O*). Bei *Dioon* geht, von der Bauchseite gesehen, das akroskope Ende der Insertion auf das basiskope der vorausgehenden Fieder über. Weiter fortgesetzt würde diese auch den Bennettiteen zukommende Innervation dazu führen, den Rücken der Fiederchen nach oben zu kehren. Die Entwicklungsfolge der Fiedern ist teils akropetal, nahezu gleichzeitig, oder die Fiedern der Mittelregion des Blattes treten etwas früher auf als die oberen und unteren, so meist bei *Cycas*. Basipetale Anlegung der Fiedern findet sich bei *Encephalartos* (Fig. 6 *A*) und *Macrozamia* (Fig. 6 *Q*). Bei der letzteren haben die Fiederchen fast die natürliche Größe, bevor die Verlängerung der Rhachis beginnt, eine Erscheinung, die an das Verhalten der Bennettiteen *Cycadeoidea* und *Cycadella* erinnert. Bei den Blättern mancher Cycadeen sind die untersten Fiedern verkümmert und laufen dornzähnig an der Rhachis herab (Fig. 5 *T* und 6 *B*); daß die mittleren Teile eines Organes mit begrenztem Wachstum am besten ernährt werden, ist eine weit verbreitete Erscheinung.

Der Blattscheitel der Cycadeen geht verhältnismäßig früh in den Dauerzustand über. Durch das Erlöschen des Wachstums an der Blattspitze, während das embryonale Wachstum an der Basis noch fortdauert, hat das Cycadeenblatt sich wesentlich von demjenigen der Farne entfernt. Die Ähnlichkeit der Fiedern mit den Farnen ist ebenso wie mit denjenigen der Palmen nur eine äußerliche.

Bei *Macrozamia* (Fig. 8 *H*, 9 *M*) ist der obere Rand in der Nähe der Basis mit einem Kallus, einer schwellkörperartig ausgebildeten Zone, versehen, die weiß oder korallenrot gefärbt ist. Durch das Wachstum dieser Kalluszone entfernen sich die Fiedern von der Blattspindel, auf deren Oberfläche sie ursprünglich paarweise genähert stehen. Ferner treten an der Wedelachse von *Macrozamia* mehr oder weniger starke Spiraldrehungen auf. Am bedeutendsten ist die Drehung bei *Macrozamia Friderici Guilelmi* (Fig. 7 *D—E*), wo die Fiederblättchen in wendeltreppenförmiger Anordnung zu stehen scheinen. Der Basalkallus ermöglicht es ihnen aber, sich dabei mit ihrer morphologischen Seite nach oben zu stellen, wobei sie eine Drehung von 90° ausführen und dadurch sekundär ihre Fiedern in die vorteilhafteste Stellung bringen. Nur Drehung der Rhachis in der Knospenlage in Verbindung mit helionastischer Bewegung findet sich bei *Encephalartos Ghellinckii*; die Drehung bleibt auch nach dem Aufhören des embryonalen Wachstums, wenn auch meist nur schwach, erhalten, nicht aber der Heliotropismus. Entfaltungsdrehungen im jugendlichen Zustande kommen bei *Stangeria* vor.

Die Bündel der Blattstiele sind an deren Basis zerstreut angeordnet. Infolge von

---

*) Einmal gegabelte Wedel finden sich auch bei *Pterophyllum suevicum* (Frentzen in Jahresb. u. Mitt. Oberrhein. geol. Ver. XXI. [1932] 83 f. 2, 3) aus dem Rhät des Steineberg bei Nürtingen; auf die gabelförmige Teilung der Blattspindel eine eigene Gattung = *Keraiaphyllum* Frentzen a. a. O. zu errichten, erübrigt sich.

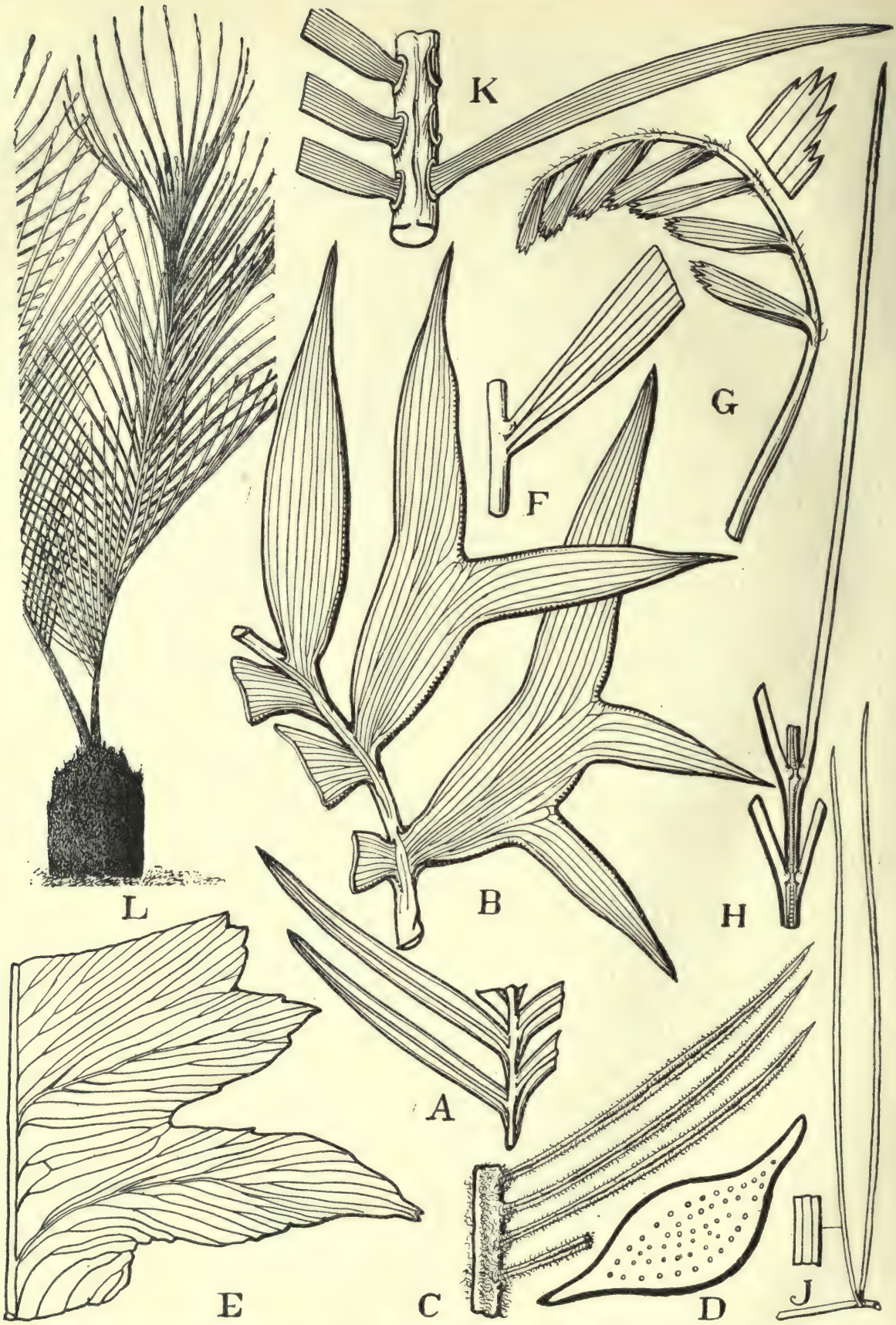


Fig. 8. Folia. *A Cycas media* R. Br. — *B Encephalartos horridus* Jacq. — *C Encephalartos cycadifolius* Lehmann. — *D Encephalartos septentrionalis* Schweinfurth, petioli sectio transversa. — *E Stangeria paradoxa* Th. Moore. — *F Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* (F. M. Bailey) Schuster var. *Miquelii* (F. Muell.) Schuster f. *Milkauii* Schuster. — *G—H Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* (F. M. Bailey) Schuster; *G* folium juvenile seminis e monte Perry in horto Dahlemensi germinati; *H* folium adultum, basi foliolorum callosum. — *J Zamia angustifolia* Jacq. var. *Yatesii* (Miq.) Schuster. — *K Microcycas calocoma* A. DC. — *L Encephalartos cycadifolius* Lehm. var. *Friderici Guilelmi* (Lehm.) Schuster (cf. etiam schematicam figuram 7 *D*).

Verdrückungen bei der Kantenbildung des Blattstiels erhalten sie annähernd kreisförmige Anordnung, so bei *Bowenia*, *Zamia*, während sie bei *Cycas* in Form eines verkehrten Ω orientiert sind.

Die Fiedern sind meist lederartig, ganzrandig oder gezähnt. Randbezahnung tritt bei *Dioon*- und *Macrozamia*-Arten (Fig. 8*G*) als juveniler Charakter der Blättchen auf und verschwindet später.

Echte Stipularbildung habe ich bei den Cycadaceen nicht beobachtet. Was man für Stipeln halten könnte, sind mehr oder weniger flügelartige oder scheidenartige Anhangsorgane, die von Anfang an nicht getrennt entstehen. Die Anlage der Scheide eilt zuerst im Wachstum voraus, bleibt aber dann hinter dem Blattstiel zurück. Scheidenlappen fehlen bei *Cycas*, *Encephalartos*, *Dioon*. Bei *Zamia furfuracea* (Fig. 6 *K—J*) sind an den jungen Blättern deutliche, wenn auch nur kleine Scheidenzipfel vorhanden, die bald eintrocknen und im Alter obliterieren. Nach Domin sind bei *Stangeria* echte blattachselständige Ligulen in Form dreieckiger Schuppen entwickelt, die er durch das kongenitale Wachstum der ursprünglich freien Scheidenlappen erklärt. Domin hielt aber irrtümlich die stehengebliebene Basalscheide der älteren Blätter für zusammengehörig mit dem folgenden jugendlichen Blatt. Die Entwicklungsgeschichte zeigt, daß die Blattbasis als ungeteiltes Gebilde an der Ventralseite der Blattanlage entsteht und schon in sehr frühen Stadien sich scheidenartig verbreitert (Fig. 5*A—K*).

Niederblätter. Die Niederblätter (Cataphylla, Fig. 6) sind schuppenartig, fleischig, an der Basis stark verbreitert, sehr dicht. Wo sie bei der Keimung zuerst auftreten, schützen sie die jungen Laubblattanlagen. Die Spreitenanlage ist auf einem früheren oder späteren Entwicklungsstadium verkümmert, aber in Form rudimentärer Fiederchen oft sichtbar.

Anatomie des Blattes. Dickwandige kutinisierte Epidermis ist charakteristisch für alle Cycadeen, ebenso dickwandiges Hypoderm, letzteres mit Ausnahme von *Bowenia*. Eine sehr starke Kutikula besitzt *Dioon edule*: sie wird bis gegen 0,006 mm stark. Bei *Ceratozamia Kuesteriana* beträgt die Stärke der Kutikula 0,004 mm. Dagegen besitzt die Kutikula von *Zamia furfuracea* nur eine Stärke von 0,0025 mm. Nur *Stangeria* hat wellige Epidermiszellen wie die Farne, sonst sind diese rechteckig gestreckt. Verholzte Epidermis tritt bei *Encephalartos*, *Dioon* und *Cycas* auf. — Die Spaltöffnungen kommen im allgemeinen nur auf der Unterseite der Blätter zwischen den Nerven vor, bei *Cycas* und *Stangeria* sind sie unregelmäßig verteilt. Auf der Oberseite der Fiederchen finden sich Spaltöffnungen bei *Stangeria* und *Bowenia*, gelegentlich auch bei *Zamia* und *Encephalartos*. Bei *Ceratozamia* entfallen 24—31 Spaltöffnungen auf den Quadratmillimeter, bei *Macrozamia* 29—31, bei *Dioon* 72—81, bei *Encephalartos* 41—52, bei *Stangeria* 54, bei *Zamia* 43—60, bei *Bowenia* 35 auf der Unterseite und 14 auf der Oberseite. Die Struktur der Spaltöffnungen entspricht dem Gymnospermentypus von Porsch. Die Schließzellen haben Hantelform mit relativ dünnwandigen Enden und stark verdicktem Mittelteil. Die Beweglichkeit der Spaltöffnungen ist eine sehr geringe. Bauch- und Rückenwand der Schließzellen enthalten je eine dicke verholzte Lamelle. Diese Lamellen erfahren nur an der Eisodialöffnung und unten gegen die Nebenzelle hin eine gelenkartige Unterbrechung durch Cellulose. Die Öffnungsbewegung der Spaltöffnungen erfolgt durch Schrumpfungsvorgänge in der Epidermiszelle. Nach Florin ist die Urmutterzelle gleichzeitig die Mutterzelle der Schließzellen. Von den Mutterzellen der benachbarten lateralen Zellen werden laterale Neben- und Kranzzellen erzeugt. Florin hat gefunden, daß die polaren Kranzzellen kein Polgelenk besitzen. Um die Spaltöffnungen sind in gefächerten, dünnwandigen Zellen Calciumoxalatdrusen gelagert. Bei *Bowenia* und *Stangeria* sind die Schließzellen nicht eingesenkt. — Haare treten öfter auf, so bei *Encephalartos cycadifolius*, *Cycas*, *Zamia* und *Stangeria*. — Unter der Epidermis liegt, mit Ausnahme von *Cycas*, eine ein- bis mehrreihige Schicht bastähnlicher Zellen, auf

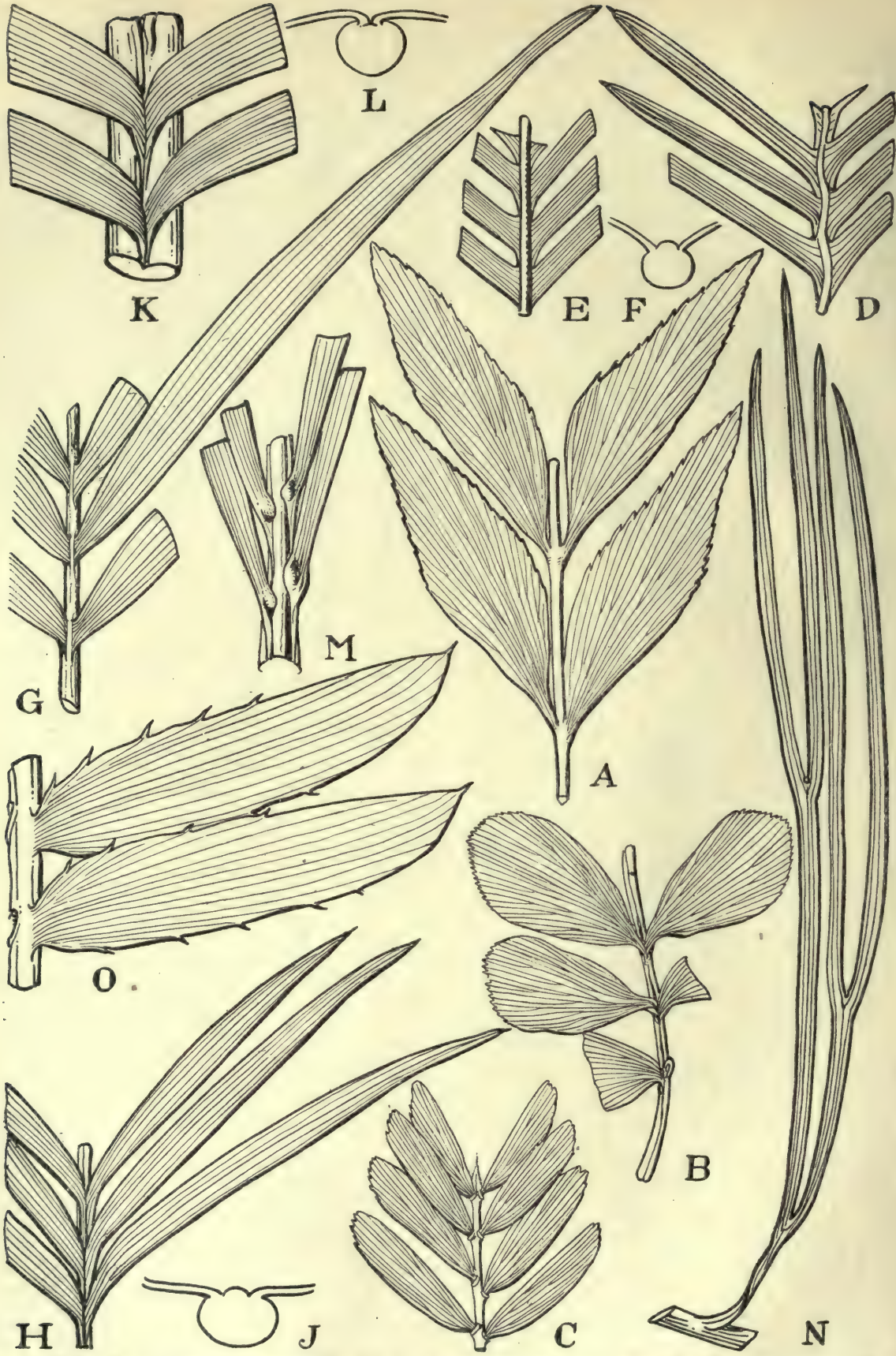


Fig. 9. Folia I. *A Bowenia spectabilis* Hook. var. *serrulata* André. — *B Zamia pygmaea* (Sims) Schuster. — *C Zamia Chamberlainii* Schuster. — *D Dioon Purpusii* Rose. — *E—F Dioon edule* Lindley, *F* rhachidis cum foliolis sectio transversa. — *G Ceratozamia mexicana* Brongn. var *.longifolia* (Miq.) Schuster. — *H—K Macrozamia Denisonii* Moore et F. Muell. *H* folium a facie superiore, *K* a facie inferiore visum; *J* et *L* rhachidis cum foliolis sectio transversa. — *M Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *cylindrica* (Moore) Schuster, pars rhachidis cum callis basalibus a facie superiore visa. — *N Macrozamia heteromera* C. Moore. — *O Encephalartos septentrionalis* Schweinfurth; folii pars desuper visa. — Foliorum fragmenta a facie inferiore depicta, exceptis fig. *H*, *M*, *O*.

die nach innen ein mehrschichtiges chlorophyllführendes Gewebe folgt. Letzteres sendet radiale Ausläufer zwischen die hierauf folgenden Gruppen bastähnlicher Zellen. Im Parenchym liegen die Leitbündel und Gummigänge, und zwar erstere stets, letztere meist in symmetrischer Anordnung. — In den Palissadenzellen der Cycadeen finden sich Verdickungsleisten, die G. Haberlandt (in Pringsh. Jahrb. XIII. [1882] 163) zuerst bei *Cycas circinnalis* nachgewiesen hat. Besonders stark ausgeprägt sind sie bei *Macrozamia corallipes*, nur schwach bei *Zamia*, *Ceratozamia* und *Stangeria* (Fr. Jürgen Meyer in Linsbauer, Handb. IV. 1. [1923] 34). Am unteren Ende sind die Palissadenzellen, ebenfalls nach Haberlandt, mit einem nach zwei Seiten gerichteten Querstück versehen, wodurch sie mit den angrenzenden Zellen, die die Assimilate ableiten müssen, in innigere Berührung kommen.

Das Transfusionsgewebe in den Blättern der Cycadeen besteht aus kurzen Tracheiden mit Spiralleisten oder Hoftüpfeln an den Wänden. Es setzt sich seitlich an das hier vorhandene zentripetale Xylem an. Die Ansicht von Worsdell, daß das Transfusionsgewebe in Parenchym metamorphosiertes zentripetales Xylem darstellt, ist eine phylogenetische Denkmöglichkeit, für die keine realen Beweise erbracht wurden. Ebenso stellt die Meinung Ligniers, der in dem akzessorischen Transfusionsgewebe von *Cycas* den Rest von obliterierten Seitennerven erblicken wollte, nur eine gedankliche Analogie dar. Das Transfusionsgewebe hat keine phylogenetische Bedeutung, seine Funktion ist Wasserspeicherung; es ist daher bei den an besonders trockenen Stellen wachsenden Arten am stärksten ausgebildet.

Wachs durchdringt die Kutikularschichten von *Cycas revoluta*. Bei *Encephalartos horridus* ist ein Wachsüberzug vorhanden, in dem zarte Körnchen und kurze über 1 μ dicke Stäbchen in unregelmäßigem Haufwerk übereinander liegen.

Für die Systematik brauchbare anatomische Unterschiede glaubte W. B. Turrill feststellen zu können (Kew Bull. [1916] 7). Darnach wäre der Rand der Fiederchen bei *Cycas Thouarsii* leicht revolut, 3—4 Sklerenchymschichten, Kutikula sehr stark; bei *Cycas Rumphii* (Ridley Nr. 4408) sehr wenig revolut, 1 Sklerenchymschicht in Form einer Hypodermis, sehr starke Kutikula; bei *Cycas circinnalis* (J. Cameron, Nr. 497) sehr wenig revolut, mit sehr kleinem Sklerenchym und starker Kutikula. Mittelrippe der Fiederchen bei *Cycas Thouarsii* gefurcht und schmal, auf beiden Seiten des Bündels kleines dickwandiges Sklerenchym; bei *Cycas Rumphii* oben konkav, unten konvex, Epidermis verdickt, unauffällig verdickte Scheide um das Bündel; bei *Cycas circinnalis* oben konvex, unten wenig konkav, Scheide schwach verdickt, kein ausgeprägtes Sklerenchym. Palissadenzellen bei *Cycas Thouarsii* die Hälfte des Schnittes einnehmend, 3—4 Schichten Transfusionsgewebe, 2 Schichten Schwammparenchym; bei *Cycas Rumphii* Palissadenzellen mehr als die Hälfte des Schnittes einnehmend; bei *Cycas circinnalis* Palissadenzellen die Hälfte des Schnittes einnehmend. Bei Durchsicht eines großen Materials, dessen ökologische Bedingungen genau bekannt sind, fand ich diese Merkmale zu wenig konstant, um sie für die Systematik verwerten zu können. Auch Messeri stellte fest, daß die Arten der Gattung *Cycas* anatomisch mehr als Gruppen von Varietäten der gleichen Art denn als Arten erscheinen.

Blütenverhältnisse. Die Blüten im allgemeinen. Die Blüten sind ihrer Gesamtgestaltung nach Kolben (Strobili), die oft eine bedeutende Größe erreichen. Sie bestehen aus einer Achse und spiralig daran sitzenden Sporophyllen. Die Geschlechter sind streng zweihäusig verteilt. Es besteht ausgeprägter sexueller Dimorphismus, indem die ♀ Strobili stets viel größer und umfangreicher sind, außerdem einen bedeutend dickeren Blütenstiel aufweisen. Die reifen ♀ Zapfen sind manchmal dicker als der unterirdische Stamm, der sie trägt. Mit der bedeutenden Größe der Strobili hängt es auch zusammen, daß sie meist nur in längeren Zwischenräumen angelegt werden. Besondere Verhältnisse zeigt die ♀ Blüte von *Cycas*, wo die Makrosporophylle an der gleichen Sproßachse auftreten, die nachher wieder Laub- und Niederblätter bildet. Während

sonst für jede Blüte eine besondere Achse vorhanden ist, besitzen hier alle Blüten des nämlichen Stammes nur eine einzige Achse. Trotzdem kommt es zur Bildung einer vor der Durchwachsung scharf abgegrenzten Blüte, deren Sporophyllaggregat in den frühen Stadien durch die dichte Stellung der einzelnen Sporophylle, vor allem aber dadurch, daß diese in ihrer Längsachse seitlich eingebogen und zugleich in ihrem sterilen Endteil hakenartig nach innen gekehrt sind, durchaus als Strobilus angesprochen werden kann. Ein so frühes Stadium findet sich nur bei Rheede in dessen Hortus malabaricus Taf. 3 abgebildet, wo auch die Durchwachsung der ♀ Blüte zuerst dargestellt ist. Wichtig ist, daß schon bei *Cycas* ♂ der Strobilus als sympodialer Zweig wächst, aber bald aufrecht wird, so daß er äußerlich unverzweigt erscheint, d. h. der pseudoterminale Zapfen wird bald von der Endknospe des Stammes zur Seite geworfen. Wäre der ♂ Strobilus von *Cycas* wirklich terminal, so wäre er eine Verlängerung des Vegetationspunktes mit einigen fertil gewordenen Blattwirteln. In einem Falle habe ich beginnende Durchwachsung in Form von Niederblattbildung bei ♂ *Cycas revoluta* beobachtet (Fig. 10 *R*). Sympodiale Verzweigung findet sich auch bei *Microcycas*, *Dioon*, *Ceratozamia*, *Zamia* (Fig. 4 *D—E*) und *Stangeria* (Fig. 4 *C*). Dagegen ist nur der erste Strobilus terminal an der primären Achse bei *Bowenia*, *Macrozamia* und *Encephalartos*, während alle anderen Strobili sekundäre Achsen abschließen, also lateral sind. Das apikale Material wird aufgebraucht zur Produktion der Zapfen, ein neues Meristem erscheint an der Basis und setzt das Wachstum fort; es schiebt den Zapfen beiseite und nimmt eine aufrechte Stellung ein. Wenn zahlreiche Zapfen vorhanden sind, erscheinen sie äußerlich symmetrisch um den Stammgipfel gruppiert. In besonders großer Zahl, 50—100, treten die ♂ Strobili bei *Macrozamia Moorei* auf, die Anordnung der lateralen Strobili stimmt dann im wesentlichen mit derjenigen der Bennettiteen überein. Bei den Zapfenblüten ist bemerkenswert, daß die obersten und untersten Sporophyllreihen zunehmende Sterilisierung zeigen, zu Schuppenbändern und kegelförmigen Spitzen (Fig. 18 *J*) verwachsen und bei *Ceratozamia* einen sparrenartig aufgebauten Dachstuhl als Abschluß des Strobilus bilden (Fig. 18 *C*). Abnorme Zapfen, bei denen an der oberen Hälfte die Sporophylle rückwärts gewendet erscheinen, als ob zwei Zapfen in umgekehrter Stellung mit der Spitze verwachsen, sind bei *Cycas circinnalis* subsp. *vera* var. *Beddomei* beobachtet worden, die an hochgelegenen Fundorten vorkommt. Es handelt sich hier um eine ähnliche Erscheinung wie bei den mehrfach beschriebenen verkehrtschuppigen Fichtenzapfen. Der stärkere Zuwachs auf der Zapfenschuppenunterseite unterbleibt. Es liegt eine jugendliche Hemmungsbildung vor.

Zahl und Stellung der Makrosporophylle (Fruchtblätter) und der Mikrosporophylle (Staubblätter) ist sehr veränderlich. Für die Stellungsverhältnisse mögen umstehende im wesentlichen A. Braun entnommenen Angaben dienen. (Siehe die folgende Tabelle.)

Bei *Encephalartos longifolius* wurde Übergang der Divergenz $^5/_{10}$ in $^8/_{21}$ beobachtet. Bei *Ceratozamia* ♀ fand ich 72 Sporophylle in 8 Reihen, 9 pro Reihe; 182 Sporophylle in 14 Reihen, 13 pro Reihe.

Über die Größe und das Gewicht des ♀ Strobilus seien einige Beispiele angeführt:

	Länge	Gewicht
Macrozamia Denisonii . . .	etwa 1 m	35 kg
Encephalartos caffer	60—100 cm	45 kg
E. villosus	31 cm	10 kg
Dioon spinulosum	50 cm	14 kg (Diameter 23 cm)
Microcycas calocoma	94 cm	9,5 kg
Macrozamia Moorei	80—90 cm	15 kg

Mikrosporophylle. Die Mikrosporophylle sind breite schuppenförmige Blätter, die nur in ihrem sterilen Endteil verschiedene Ausgestaltung aufweisen. Rudimentäre

Übersicht über die Divergenz der Sporophylle.

	♂	♀
$^{13}/_{34}$	*Encephalartos Altensteinii*	*Encephalartos horridus*
	Macrozamia Preissii	
	Zamia media	
$^{21}/_{55}$	*Encephalartos caffer*	*Encephalartos caffer*
	Lepidozamia Peroffskyana	
$^{55}/_{144}$	*Cycas sphaerica*	
$^{13}/_{47}$	*Encephalartos cycadifolius*	
$^{2}/_{5}$	—	*Z. muricata*
$^{2}/_{6}$	—	*Z. muricata*
$^{2}/_{7}$	—	*Z. muricata*
		Z. Skinneri
$^{2}/_{8}$	*Zamia muricata*	*Z. muricata*
	Z. Ottonis	*Z. Fischeri*
		Z. Skinneri
$^{2}/_{9}$	*Z. muricata*	*Z. muricata*
	Z. pygmaea	*Z. Skinneri*
	Stangeria paradoxa	*Z. tenuis*
$^{2}/_{10}$	*Zamia muricata*	*Z. Skinneri*
	Z. media	*Z. integrifolia*
	Z. pygmaea	*Ceratozamia mexicana*
	Stangeria paradoxa	*C. robusta*
$^{2}/_{11}$	*Zamia muricata*	*Zamia Skinneri*
	Z. media	*Ceratozamia mexicana*
	Z. Fischeri	
	Stangeria paradoxa	
$^{2}/_{12}$	*Zamia muricata*	*Ceratozamia brevifrons*
	Z. media	*C. robusta*
		Zamia tenuis
		Stangeria paradoxa
$^{2}/_{13}$	*Z. muricata*	
	Z. media	
	Z. tenuis	
	Z. Leiboldii	
	Z. fusca	
$^{2}/_{14}$	*Z. Leiboldii*	
	Z. fuscata	
	Z. Poeppigii	
	Ceratozamia Miqueliana	
	C. brevifrons robusta	
$^{2}/_{15}$	*Zamia Leiboldii*	
	Z. Skinneri	
$^{2}/_{16}$	*Z. fuscata*	
$^{2}/_{19}$	*Ceratozamia brevifrons*	
$^{2}/_{20}$	*C. mexicana* var. *longifolia*	
$^{2}/_{21}$	*C. brevifrons*	
$^{2}/_{23}$	*C. mexicana*	
$^{2}/_{26}$	*Dioon edule*	
$^{2}/_{28}$	*D. edule*	
$^{2}/_{37}$	*D. edule*	

Fiedern treten an ihnen manchmal auf, so bei *Cycas* und *Ceratozamia*. In Schildform gehen sie über bei *Bowenia*, *Zamia* und *Encephalartos*; die Ausgestaltung des »Schildes« durch Felderung tritt sekundär auf. Im Verhältnis zu den Makrosporophyllen sind die Mikrosporophylle weit kleiner. Wie diese enthalten sie kein Chlorophyll.

Mikrosporangien. Die Mikrosporangien der Cycadeen gehören, ebenso wie

diejenigen der Angiospermen, dem eusporangiaten Typus an. Während aber bei den Angiospermen der Öffnungsvorgang der Mikrosporangien (pollenbildender Organe) durch eine innere Zellschicht, ein Endothecium, besorgt wird, ist bei den Gymnospermen (mit Ausnahme von *Ginkgo*) ein Exothecium vorhanden, wie zuerst Purkinje 1830 erkannt hat. Die Mikrosporangien der Cycadeen sind dorsiventral, meist keulenförmig, kurz gestielt und nach der Sporophyllfläche hin gebogen. Sie sind auf der Unterseite der Sporophylle in 3—5 Soralgruppen (Sporangiengruppen) angeordnet. Die Zahl der Mikrosporangien auf den stärker entwickelten Sporophyllen der Cycadeen mit großen Strobilis beträgt zwischen 600 und 700, die Zahl der Mikrosporangien 200000—300000, die Zahl der Mikrosporen in einem Sporangium 8000—30000, die Zahl der Mikrosporen in den größeren Kolben kann demnach auf 7—8 Milliarden geschätzt werden. Eine starke Reduktion der Mikrosporangien ist bei *Zamia Skinneri* zu beobachten. Hier findet man häufig nur zwei freie Mikrosporangien, die dicht unter dem schildförmigen Endstück dem Rande so genähert sind, daß sie randständig erscheinen (Fig. 19*G*). Man könnte sie mit extrorsen Antheren vergleichen, wenn nicht der erwähnte Unterschied im Öffnungsmodus bestünde. Sonst sind die großen ♂ Strobili der Cycadeen mit großer Materialverschwendung aufgebaut. Die Mikrosporangien reifen durch die dicht stehenden Sporophylle gedeckt heran. Bei der Pollenentleerung rücken die Sporophylle durch Streckung der Internodien der Blütenachse auseinander.

Die Sporangien öffnen sich mit je einem nach außen (unten) gerichteten Längsspalt. An der mehrschichtigen Sporangienwand bildet sich ein Exothecium, das mit seinen dickwandigen Zellen aktiv die Öffnung der Sporangien bewirkt. Eine dünnwandige Zwischenschicht und eine Tapetenschicht bilden die übrigen Lagen der Sporangienwandung. Die Öffnungsstelle ist durch kürzere und weniger stark verdickte Zellen vorgebildet. Die Zellen des Exotheciums sind in der Längsrichtung des Sporangiums gestreckt; nur auf dem Scheitel befindet sich eine Kappe von kurzen Zellen. Die Gestaltveränderung der Zellen des Exotheciums bei Wasserverlust bedingt, daß das geöffnete Sporangium zu einem kahnförmigen Gebilde wird, aus dem die Sporen leicht herausfallen.

Bei *Stangeria* ist das Lumen der Exotheciumzellen nach H. Schinz von außen nach innen verschmälert, bei *Encephalartos* umgekehrt. Im Exothecium ist eine Dehiszenzlinie vorgebildet, die aus zwei Reihen dünnwandiger Zellen besteht. Bei *Zamia*, *Stangeria*, *Dioon* und *Ceratozamia* ist die Verdickung auf der inneren Seite am stärksten ausgebildet, ähnlich wie bei der Annuluszelle von *Scolopendrium*, während bei *Cycas*, *Encephalartos* und *Macrozamia* die kräftigste Verdickung sich an der Außenseite vorfindet. Von den drei Zellschichten, aus denen sich die Wand der Mikrosporangien der Cycadeen zusammensetzt, ist für die Mechanik des Öffnens und Schließens der Kappen nur die Epidermis entscheidend. Die Epidermis besteht aus langgestreckten zur Längsachse parallel gerichteten Zellen, die im Innern stark quellbare bzw. schrumpfende Zellulosemassen enthalten und deren dicke verholzte primäre Bodenmembran den Verkürzungen beim Austrocknen einen größeren Widerstand entgegensetzt als die dünnere kutikularisierte Deckmembran.

Die Pollenkörner haben elliptischen Umriß mit breiter Abrundung der Pole bei *Cycas*, *Macrozamia*, *Ceratozamia*, oder elliptisch-wetzsteinförmigen Umriß bei *Stangeria* und *Encephalartos*. Die Pollenwand ist glatt. Die Pollen haben eine Längsfalte, die sich im Wasser nicht ausgleicht. Die Länge der Pollenkörner beträgt bei *Cycas* 23—27 μ, *Stangeria* 32—35, *Ceratozamia* 27—40, *Encephalartos* 32—37. Es ergibt sich daraus, daß *Cycas* die kleinsten Pollenkörner unter den rezenten Cycadophyten besitzt. Von fossilen Cycadophyten seien einige Beispiele angeführt: *Cycadocephalus Sewardi* 54—55 μ, *Williamsonia spectabilis* 58—65, *Williamsonia setosa* 40—44, *Williamsonia whithbiensis* 36—44, *Wielandiella angustifolia* 32—42, *Cycadeoidea* 50—100. Bei *Dioon* ist die Exine an der Basis der Mikrospore viel dicker, die Intine ist an den Seiten stärker verdickt.

Makrosporophylle. Die Makrosporophylle stehen hinsichtlich ihrer Zahl am Strobilus den Mikrosporophyllen nach, außerdem ist die Zahl der Makrosporangien eine geringe, meist je zwei, nur bei *Cycas* in der Regel mehr, bis zu 16. Die Makrosporophylle dienen zweifellos der Ablagerung von Reservestoffen, die später in die Samen übergehen. Gefiederten Laubblättern gleichen am meisten die Makrosporophylle von *Cycas* (Fig. 11). Sie sind zwar kleiner als die normalen Laubblätter, haben kein Chlorophyll, sondern sind gelb- oder braunwollig, aber das sterile Ende ist flach und schwach gefiedert wie ein Laubblatt. Die Fiederrudimente sind bei einigen *Cycas*-Arten nur noch als Zähne angedeutet. Man hat angenommen, daß die Samenanlagen, die bei *Cycas* in größerer Zahl als der sonst herrschenden Zweizahl auftreten, je an Stelle eines Fiederblättchens stehen. Das ist jedoch nicht der Fall, sondern die Makrosporangien sitzen in marginalen Höhlungen der Lamina des Sporophylls, manchmal zwischen Fiederrudimenten (Fig. 11)*). Die Fiederrudimente können durch abnorme stärkere Entwicklung die Makrosporangien fast einhüllen (Fig. 12 *U—Z*). Die Makrosporangien werden ausnahmsweise von ihrer marginalen Insertion auf die Sporophyllfläche selbst verlegt, sogar bis auf den Mittelnerv der Bauchfläche des Makrosporophylls (Fig. 18*O*). Die Deckung der bei *Cycas* anatropen Samenanlagen in der Jugend erfolgt einmal durch Einkrümmung der ziemlich langen Sporophylle in der Längsrichtung, ferner durch die Herabkrümmung des oberen sterilen Teils, wodurch ein Abschluß der Blüte vor der Durchwachsung erreicht wird. An *Cycas* schließt sich in der Gestalt der Makrosporophylle am nächsten *Dioon* an, wo, wie schon bei *Cycas Normanbyana* und allen übrigen Cycadeen-Gattungen, die Zahl der Makrosporangien auf 2 reduziert ist. Bei *Dioon* (Fig. 18*A*) sind die Fruchtblätter noch flach, zeigen eine Spreitenanlage, an der Basis je eine oder auch mehrere Fiederrudimente; unterhalb der Samenanlagen entwickelt das Sporophyll eine dickfleischige stielartige Anschwellung, die Mikropyle der Samenanlagen ist, wie bei allen Cycadeen-Gattungen mit Ausnahme von *Cycas*, atrop. Bei den übrigen Gattungen ist die Spreite der Makrosporophylle sehr reduziert, die Sporophylle werden durch eine oben und unten eintretende Wucherung mehr oder weniger schildförmig. Die beiden Hörner an den Sporophyllen von *Ceratozamia* (Fig. 19*Q—T*) entstehen als seitliche Fiedern an dem in der Jugend noch flachen Sporophyll und werden erst später zu harten, stechenden Spitzhörnern.

Bei den übrigen Gattungen fallen auch die letzten Spuren rudimentärer Fiedern weg. Die Sporophylle sind ursprünglich flach. Die später eintretenden Veränderungen stehen offenbar mit der Entwicklung, Ernährung und Beschützung der Makrosporangien in Zusammenhang. Einerseits wird ein schützendes, festschließendes Dach gebildet, indem sich die Sporophylle schildförmig ausbreiten, andererseits treten in Form von Anschwellungen Interstitialorgane auf, die dem Zapfenverschluß dienen und besonders an der Basis stark verdickt sind (Fig. 13 *F—H*), wo sie den Sockel für die großen Strobili bilden. Auch die schildförmigen Makrosporophylle von *Zamia* können gelegentlich Fiedern, und zwar sogar chlorophyllhaltige rudimentäre oder normale hervorbringen, so bei *Zamia floridana*. Von der marginalen Stellung der Ovula scheint *Stangeria* (Fig. 15 *H—K*) eine Ausnahme zu bilden, wo diese scheinbar auf der Unterseite des Makrosporophylls liegen; jedoch liegen die Makrosporangien auch hier marginal am Basalteil der Lamina, rechts und links von dem hier überaus kurzen Pedicellus, ferner wächst die Lamina außen stark um die Makrosporangien herum, nur deren Scheitel mit der Mikropyle freilassend, und schließlich krümmt sich das Sporophyll mit seinem sterilen Teil rechtwinklig als Samenschutz nach aufwärts, wodurch die irrige Ansicht der Verschiebung der Makrosporangien von *Stangeria* auf

*) In einer oft reproduzierten Figur des Makrosporophylls von *Cycas revoluta* von J. Sachs (vgl. z. B. Goebel, Organographie, Fig. 1415) sitzen die linken Makrosporangien an rudimentären Fiedern; diese Rudimente entsprechen aber Laminarteilen und sind nur in der Zeichnung unrichtig wiedergegeben.

die Unterseite der Sporophylle entstand. Der Form nach lassen sich bei den Sporophyllen Spitzschuppen, Hornschuppen und Stutzschuppen unterscheiden. Bei *Zamia media* tritt gelegentlich, zwischen den zwei normalen seitlichen, eine wohl entwickelte dritte Samenanlage auf, mitten am unteren Rande des schildförmigen Teiles des Sporophylls. Ein überzähliges abortierendes Ovulum fand ich an der fleischigen Anschwellung des basalen Randes des schildartigen Teiles des Makrosporophylls von *Bowenia* (Fig. 15 *M*). Verdoppelung kommt ebenso wie bei den Makrosporophyllen und den Strobilis in verschiedenen Graden hinsichtlich der verwachsenen Teile vor (vgl. auch Fig. 12 *F—G*). Bei einer weiblichen Blüte von *Zamia Skinneri* von ungewöhnlicher Stärke (16 cm Länge und 7 cm Dicke) beobachtete ich fünfmal Verwachsung von je 2, einmal von je 4 Schuppen. Alle diese Schuppenverbindungen, sowohl die zweizähligen als die vierzähligen, verhielten sich wie einfache Schuppen, indem sie einen zusammenhängenden plattgedrückten Stiel und je eine Samenanlage auf jeder Seite trugen (Fig. 18 *H*). Ähnliche Konkreszenzen fand ich bei *Ceratozamia* (Fig. 18 *D—G*).

Makrosporangium. Das wesentliche in der Entwicklung der Makrosporangien bei den Samenpflanzen liegt einerseits in dem Auftreten von Hüllen, Integumenten, um die Sporangien herum, anderseits in der inneren Gestaltung des Makrosporangiums (Nuzellus).

Das Integument der Cycadeen ist, wie die Entwicklungsgeschichte zeigt, einfach. Die mittlere, später steinharte Schicht differenziert sich erst später zwischen der äußeren fleischigen und häutigen inneren Schicht (Fig. 12 *B—C*). Das Gefäßbündelsystem liefert gleichfalls keinen Beweis für die Zweiheit des Integuments. Von den peripheren Bündeln des Sporophylls geben die beiden, die in der dem Sporophyll und Ovulum gemeinsamen Ebene verlaufen, die Zweige ab, die in der inneren und äußeren fleischigen Schicht des Integuments verlaufen, während die beiden in der zu dieser senkrecht stehenden Ebene verlaufenden Bündel nicht weiter als bis zur Basis des Samens gehen (Fig. 12 *A*). In den komplizierteren Fällen bei den größeren Sporophyllen und Samen geht der Bündelverlauf folgendermaßen vor sich. Ein einziges Bündel geht von dem Sporophyll nach dem Ovulum und teilt sich an der Basis in einen kleinen Zweig, der nach der äußeren Ecke des schildförmigen Teils des Sporophylls geht, und in einen größeren Zweig, der in das Ovulum eintritt und sich später in kreisförmig ausgebreitete Bündel teilt. Wichtig ist nun, daß diese sich nachträglich so spalten, daß zwei Kreise entstehen, die die innere und die äußere Fleischschicht versehen. Die Gefäßbündel gehen durch die nachträglich sich bildende Steinschicht hindurch (Fig. 12 *O*). Auch dadurch wird bewiesen, daß die Steinschicht keine selbständige Hülle darstellt, also zu dem einen vorhandenen Integument gehört. Am meisten reduziert sind die Bündel bei den Cycadeen mit kleinen Zapfen und Samen wie *Zamia*. Das Zentralbündel von *Cycas* ist endarch. Bei *Bowenia* gehen 8 Zweige der Bündel in die äußere fleischige Schicht, eine größere Anzahl geht nach dem inneren Fleisch. Das zweite Bündel ist ein Nebenzweig eines Gefäßbündels der Lamina. Bei *Macrozamia* teilen und verzweigen sich die 3 in die Samenanlage laufenden Bündel des Sporophylls unter der Samenbasis ohne Zentralstrang. Bei *Encephalartos* tritt eine größere Bündelzahl, z. B. bei *Encephalartos Hildebrandtii* 11 in das äußere Fleisch und eine große Anzahl Bündel in das innere Fleisch. Bei *Zamia* (Fig. 20 *L*) läuft teils nach jedem Samen ein einziges Bündel des Sporophylls, z. B. bei *Zamia integrifolia*, teils geht mit dem Bündel auch ein Strang aus der Lamina in die Samenanlage, so bei *Zamia furfuracea*. Je stärker ein Sporophyllteil sich entwickelt, desto stärker wird er von Gefäßbündelzweigen versorgt. Bei *Microcycas* erfolgt die Gefäßbündelversorgung von einem Sporophyllseitenzweig aus. *Ceratozamia* (Fig. 20 *W*) hat im äußeren Fleisch 8—10 Bündel, meist 9; davon gehen 6 Bündel durch die Steinschicht in das innere Fleisch, wo sie sich wiederholt verzweigen. Bei *Dioon* (Fig. 18 *A*) teilen sich die äußeren Bündel in einen Kreis von 11—12 Bündel, die bei der Mikropyle auslaufen. Bei *Stangeria* gehen 8 Bündel in das äußere Fleisch und 8 in das innere.

Nuzellus und allgemeines über die Befruchtung. Die wesentliche Tendenz in der Entwicklung der Befruchtung der Samenpflanzen ist die Einsenkung des Prothalliums. Der Scheitel des Nuzellus ist frei. Vor der Pollenausstreuung bildet sich ein Schnabel (rostellum). Unter diesem lösen sich die Zellschichten durch Verquellung auf und bilden die Pollenkammer (Fig. 12 *J*). Nach der Aufnahme des Pollens schließt sich der Schnabel und wird hart; die Mikropyle verwächst dabei vollständig. Der einfachste Aufnahmeapparat für die Mikrosporen bei einer Pflanze mit nackten Samen ist offenbar einerseits die Ausbildung eines Pollinationstropfens, d. h. die Ausscheidung eines kleinen Tröpfchens an der Mikropyle, das die Mikrosporen auffängt und sie kapillar in das Innere der Pollenkammer einzieht. Anderseits ist für das Keimen der Mikrosporen die Pollenkammer notwendig, d. h. die durch die Verquellung der oberen Zellen des Nuzellus entstandene Höhlung oberhalb der in der Archegonkammer befindlichen Archegonien. Die mit Flüssigkeit gefüllte Höhle an der Spitze des Makrosporangiums dient der Keimung der Mikrosporen und der folgenden Befruchtung, indem sie das Medium für die schwimmenden Spermatozoiden bildet. Bei der Pollenschlauchbefruchtung dient der Pollenschlauch wesentlich nur als Haustorium zur Befestigung und Ernährung der Mikrosporen, bis diese platzen und die Spermatozoiden entlassen. Der Pollenschlauch, das charakteristische Kennzeichen der deswegen auch Siphonogamen genannten Phanerogamen, hat bei den Cycadeen noch nicht die Funktionsübernahme als Kopulationsorgan, als Befruchtungsschlauch, vollzogen, wie dies schon bei den übrigen Gymnospermen, ausgenommen *Ginkgo*, der Fall ist.

Bestäubung und Befruchtung. Die Lage der Mikropyle ist bei den Zapfenblüten (Strobilis) eine andere als in denjenigen von *Cycas*, wo die Mikropylen an den Sporophyllen nach außen gekehrt sind. Bei den Zapfenblüten sind die Mikropylen nach innen, gegen die Blütenachse hin, orientiert. Diese Lage erschwert offenbar die Bestäubung gegenüber den freiliegenden Samenanlagen. Es liegt aber eine so ungeheure Überproduktion an Mikrosporen vor, daß die bei den Cycadeen normale Windbestäubung dadurch nicht beeinträchtigt wird. Regelmäßige Insektenbestäubung ist nur bei wenigen Cycadeen eingetreten, nämlich bei *Encephalartos villosus*, *E. Altensteinii*, *E. caffer* und *E. cycadifolius* durch die Curculioniden *Phloeophagus* und *Derelomus*. Die Pollenübertragung erfolgt durch das Rostrum der Rüsselkäfer. Die Länge des Rostrums des befruchtenden Insekts entspricht etwa der Verlängerung des Integuments über dem Samen. Es handelt sich hier aber nicht um ursprüngliche Entomophilie, sondern um Mutantenselektion. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, daß bei *Trigonocarpus Parkinsonii* aus dem Unteren Karbon von Kilmarnock ein 38 mm langer Mikropylarkanal vorhanden ist. Die Curculioniden jedoch traten erst im Eozän auf. Die Insekten verbringen den Sommer unter der Rinde von *Encephalartos* im Ruhezustand, bis sie, vom Geruch der ♂ Zapfen angelockt, ihre Eier in die Mikropyle ablegen und so die Befruchtung der Blüte durch den gleichzeitig übertragenen Pollenstaub bewirken. Dafür zahlt die Pflanze einen hohen Preis, da nur die Samen zur Reife kommen, die der Zerstörung durch die abgelegten Eier entgehen. Die Insekten werden durch den starken Geruch der Blüten, vielleicht auch deren Färbung und höhere Temperatur angelockt. Alle ♂ Cycadeenblüten haben einen mehr oder weniger intensiven Geruch, *Cycas circinnalis* ♂ nach Fruchtbonbons. Der ♂ Zapfen von *Ceratozamia* riecht widerlich-süßlich; ich sah ihn von Bienen besucht. Paul Knuth und Schmiedeknecht haben einmal im Botanischen Garten in Buitenzorg kleine Bienen mit dicken weißen Pollen an den Beinen von *Macrozamia Mackenzii* davonfliegen sehen. Doch handelt es sich hier nur um gelegentliche Fälle. Da bei den reifenden Zapfen die einzelnen Schuppen auseinanderbrechen, können die Mikrosporen auch bei Windbestäubung leicht auf die Mikropylen gelangen. Der Pollenschlauch stellt ursprünglich ein Haustorium des Prothalliums dar. Die Haustorialzweige der Mikrospore (des Pollens) wachsen nach außen und oben in das

Nuzellargewebe hinein. Bei *Bowenia* besteht die Pollenkammer aus einer engeren oberen und einer weiteren unteren Pollenkammer; die obere schrumpft ein, die untere bleibt erhalten. Die charakteristische Aushöhlung der Nuzellusspitze bei den Cycadeen sei als Cycadostom bezeichnet.

Männlicher Gametophyt. Die in der Literatur vorkommenden Bezeichnungen sind in folgender Übersicht enthalten. 1. Spermatogene Zelle = 2. Prothalliumzelle = generative cell. 2. Antheridiummutterzelle = Körperzelle = body cell = central cell. 3. Stielzelle = sterile Schwesterzelle der Antheridiummutterzelle = Dislokatorzelle = stalk cell. 4. Vegetativer Prothalliumkern = Pollenschlauchkern = tube and vegetative nucleus. 5. Spermakern = vegetativer Zellkern.

Die Pollenmutterzellen sind vierzellig mit 4 Sporen und haben verdickte Wandstruktur. Durch vergleichende Betrachtung der Pollenmutterzellen bei *Pinus* gelangte Goebel zu der Ansicht, daß die Prothalliumbildung am apikalen, die Schlauchbildung am basalen Teil der Spore stattfindet. Die Keimung der Mikrosporen beginnt innerhalb des Sporangiums. Jede Mikrospore enthält drei Zellen. Mit Goebel muß man die apikale Zelle 1 (Körperzelle) und die basale Zelle 3 (Stielzelle) als vegetative Zellen betrachten. Die basale Zelle 3 entwickelt sich zum Pollenschlauch. Die mittlere Zelle 2 (generative Zelle) bildet die männlichen Fortpflanzungszellen. Sie teilt sich später durch eine senkrechte Wand. Die rechte Hälfte, Stielzelle, teilt sich nicht mehr, wächst stark, bleibt aber steril und geht schließlich zugrunde. Die linke Hälfte, Deckzelle, entwickelt sich weiter und stellt die reale primäre spermatogene Zelle dar, die die Spermatozoiden bildet. Die generative Zelle drängt sich zwischen Stiel- und Deckzelle. Nach der Teilung der spermatogenen Zelle treten in der Antheridiummutterzelle (Körperzelle) die Blepharoblasten auf. Zuerst sind die Blepharoblasten sehr klein und von einem System von Strahlen durchzogen. In den ersten Stadien erscheinen die Strahlen grobkörnig; dann bildet sich eine Membran. Während des ersten Stadiums der Entwicklung der Deckzelle verlängert sich diese in der Richtung der Längsachse des Pollenschlauchs. Die Blepharoblasten drehen sich um 90°, so daß sie quer zur Längsachse des Pollenschlauchs liegen. Die Deckzelle teilt sich in der Ebene der Längsachse des Pollenschlauchs und bildet zwei Spermatozoidmutterzellen. Wenn sich die Teilung der Deckzelle nähert, wird der Blepharoblast mehr vakuolisiert. Während der Teilung bricht er in eine Anzahl van Granula auf, die miteinander verschmelzen und ein Spiralband bilden. Dieses Band tritt mit dem Ende des Kerns in räumliche Beziehung. Wenn es vollständig als Spiralband entwickelt ist, gehen aus ihm zahlreiche Zilien hervor. Die Spermatozoiden bewegen sich in erster Linie durch die Wimperbewegung ihrer Zilien. Die Spermatozoiden sind größer als bei irgendeinem Tier oder einer Pflanze.

Die Spiralen der Spermatozoiden haben bei *Cycas* $5-5^1/_2$ Umdrehungen und sind rechts gedreht, sie haben bei *Zamia* 5—6 Umdrehungen und sind links gedreht, bei *Dioon* sind sie ebenfalls links gedreht. Über die Größenverhältnisse der Spermatozoiden gibt nachfolgende Zusammenstellung einen Überblick.

Spermatozoiden	Länge	Diameter
Zamia	222—332 μ	222—306 μ
Ceratozamia . . .	220 μ	185 μ
Cycas	—	180—210 μ
Dioon	300 μ	230 μ
Microcycas . . .	—	etwa 60 μ

Die Spermatozoiden von *Cycas revoluta* wurden 1896 von Ikeno entdeckt. Die ersten lebenden Spermatozoiden beobachtete K. Miyake am 22. September 1905 in den Samenanlagen eines weiblichen Baumes auf Oshima (28° N), der nördlichsten Insel der Riukiu-Gruppe. Er fand die reifen Spermatozoiden in Kagoschima (31° 35′ N.) in Kiushiu von Anfang bis Mitte Oktober.

Bei der Befruchtung streifen die Spermatozoiden in der Eizelle ihr Zilienband ab. Der Kern des einen befruchtenden Spermatozoids verschmilzt mit dem Eikern. *Microcycas* bildet wieder eine Ausnahme. Caldwell fand 1907, daß jeder Pollenkern von *Microcycas* 8—10 Antheridiummutterzellen enthält, so daß aus deren Zweiteilung 16—20 Spermatozoiden entstehen.

Weiblicher Gametophyt. Von den 3—4 Makrosporenmutterzellen wird die innerste zur Makrospore (Megaspore), die übrigen bleiben funktionslos. Die Makrospore keimt unmittelbar. Durch Teilung entsteht eine primäre Halszelle und eine zentrale Zelle. Die primäre Halszelle teilt sich unmittelbar in zwei Halszellen, die für die Cycadeen charakteristisch sind. Durch Mitose entsteht die Bauchkanalzelle. Die Archegonialregion ist zuerst schwach erhöht. Während der Rand dieser Erhebung ein sehr schnelles Wachstum besitzt, ist dasjenige der Erhebung selbst gehemmt. Dadurch entsteht der Boden für die Archegonialkammern. Die Zahl der Archegonien variiert. Sie beträgt 1—10, bei *Cycas revoluta* 2—8, meist 3, bei *Cycas circinnalis* 3—8 (Fig. 12*A*), bei *Dioon edule* 1—10, meist 4, bei *Encephalartos* 3—4, bei *Macrozamia* 3—6 (Fig. 13*E*), bei *Bowenia* 6, bei *Zamia muricata* fast immer nur 2. Sie sind auf die Mikropylarregion beschränkt. Eine Ausnahme bildet *Microcycas*. Hier treten nach Reynolds 64 Archegonien auf, die über die ganze Oberfläche des Gametophyten und auch nach innen gruppiert sind. Das Prothallium ist mächtig entwickelt, 2,5—3,5 cm lang und 1,75—2 cm breit. Die von Caldwell angegebene Zahl von über 200 Archegonien ist ungewöhnlich. Die Membran der Makrospore hat nach Thomson zwei Lagen: ein verdicktes Exospor, bei *Dioon* gebildet durch keulenförmige Körper, und ein Endospor, das bei *Cycas* durch Fibrillen gestreift, bei *Dioon* homogen ist.

Befruchtung. Während sich die verschiedenen Teilungsprozesse im Innern der Mikrospore abspielen, hat sich auch die äußere Gestalt der Mikrospore gewandelt. Die Exine ist geplatzt, die Intine wächst zum Pollenschlauch aus. Die Spermatozoiden schwimmen frei im Pollenschlauch. Damit die Befruchtung vollzogen werden kann, muß die Eizelle gegen die Spitze hin frei liegen. Dies geschieht durch Auflösung der Nuzellusscheitelzellen = Pollenkammer und durch Verschleimung der Archegoniumhalszellen. Die Membran der Archegonkammern reißt, die zwei Kammern bilden eine zusammenhängende Höhlung, so daß die Pollenschläuche in sie eindringen können. Das Pollenschlauchende mit seinem Zellkörperkomplex drängt sich direkt zu den Archegonien, indem es sich verlängert. Es entleert seinen Inhalt in die Eizelle. Die Flüssigkeit, in der die Spermatozoiden schwimmen, entsteht zum Teil in dem Pollenschlauch. Die Spermatozoiden schwimmen durch die aufgelösten Halszellen. Das ganze Spermatozoid geht in das Ei. Der Kern des Spermatozoids ist kleiner als derjenige des Eies. Er dringt in den Eikern. Dieser stellt an Größe, bei *Dioon* 1475 : 380 μ, einen Rekord im ganzen Pflanzenreich dar.

Die Bestäubung findet bei *Cycas revoluta* in Japan Anfang Juli statt, wenn die Archegonien noch nicht angelegt sind. Bald darauf entstehen aber meist drei, in der Nähe der Mikropyle gelegene periphere Zellen, die Archegoniummutterzellen. Diese Periode, die Ikeno Keimungsperiode nennt, dauert nur wenige Tage an. Darauf folgt die 2—3 Monate dauernde Wachstumsperiode. Das Archegonium wächst zu einer Länge von 4 mm heran. Es erfolgt die Bildung der primären Halszelle, die sich teilt, und der Zentralzelle. Die dritte oder Reifeperiode fängt Ende September an und dauert bloß kurze Zeit. In ihr erfolgt das Abschnüren einer Bauchkanalzelle, wodurch die Zentralzelle in Bauchkanalzelle und Eizelle zerlegt wird. Es erfolgt die Bildung der Archegonien. Diese öffnen sich durch Verschleimung der Hals- und Bauchkanalzellen.

Die Zeit zwischen Bestäubung und Befruchtung ist lang. Während sie bei *Cycas revoluta* 4 Monate beträgt, beläuft sie sich bei *Zamia floridana* auf 5 Monate, bei *Dioon edule* auf 6 Monate. Die Pollination von *Microcycas* dauert von Ende August bis Mitte September. Bei *Dioon edule* erfolgt Mitte August die erste Prophase der Mitose;

im September findet die Dreiteilung der Mikrospore statt; im Oktober teilt sich die generative Zelle in die Stielzelle und Körperzelle, Blepharoblasten sind noch nicht sichtbar; im November verlängert sich die Körperzelle, die Blepharoblasten werden deutlich sichtbar. Die Anlage der 4—5 Archegonien erscheint zuerst im November, mehr als 5 Monate vor der Befruchtung; 3 Monate lang tritt nur geringe Veränderung ein. Bei *Zamia floridana* geht der Befruchtungsprozeß nach Webber etwa in folgenden Daten vor sich: 1. Pollination Ende Dezember bis Anfang Januar; 2. Keimung des Pollens und Wachstum des Prothalliums: 1. Januar bis 1. Juni; 3. Teilung der zweiten Prothalliumzelle in Stiel- und Zentralzelle: 15. Februar bis 10. März; 4. Erscheinen der Blepharoblasten: 1.—20. März; 5. Weitere Entwicklung der Zentralzelle, der Blepharoblasten und des Prothalliums: 1. März bis 30. Mai; 6. Prophase der Teilung der Zentralzelle: 20.—25. Mai: 7. Reife Spermatozoiden: 1.—15. Juni; 8. Befruchtung: 1.—15. Juni.

Embryo. Nach der Befruchtung folgt eine lange Periode der freien Kernteilung in der ursprünglichen Eizelle durch die Teilungen des befruchteten Eikerns. Es erscheint eine große zentrale Vakuole. Dadurch werden alle Nuclei an die periphere Wand gedrängt. Statt einer zentralen Vakuole kann auch eine große Anzahl von Vakuolen gebildet werden. Die Zahl der freien Kerne ist beträchtlich. Sie beträgt bei *Dioon* nach Chamberlain 256—1024. Die freie Kernteilung ist auf zwei Phasen verteilt. Später findet Zellbildung um die Kerne statt. Dieses zellige Gebilde wird als Proembryo bezeichnet. Während bei *Stangeria* nur der innere Teil des Eies zur Embryobildung Verwendung findet, treten bei *Zamia* und *Ceratozamia* nur am Eiboden Zellteilungen auf; bei *Cycas* und *Macrozamia* wird die Eizelle total aufgebraucht. Die Basis des Proembryo verdickt sich; die Zellen, die an die zentrale Vakuole grenzen, werden aufgelöst. Die unmittelbar darüber liegenden Zellen verlängern sich und bilden den Embryoträger oder Suspensor. Die Zellen an der Spitze bilden den eigentlichen Embryo. Die schlauchartigen geknäuelten Suspensoren gehen getrennt von den einzelnen Archegonien ab, verwickeln sich aber. Jeder trägt einen Embryo. Es entwickelt sich doch nur ein einziger Embryo, die übrigen verkümmern. Die Länge des Suspensors ist oft beträchtlich (Fig. 1 *D*, 20 *R*), so bei *Dioon edule* 70 mm, der gewickelte Teil nimmt die durch Auflösung des Gewebes der Mikropylarregion entstandene Höhlung ein. Der Suspensor hat die Aufgabe, den Embryo in das Gewebe des Prothalliums hineinzuschieben. Das Prothallium wird jetzt auch Endosperm genannt. Der Embryosack (Makrospore) war schon vor der Befruchtung der Eizelle mit Endosperm gefüllt. Es dient zur Nahrung für den heranwachsenden Embryo. Die ziemlich große Keimpflanze erfordert beträchtliches Nährstoffmaterial. Der einzige zur Entwicklung kommende Embryo wächst rapid in das Endosperm. An der Basis des Embryo entwickelt sich die Coleorhiza, an dem entgegengesetzten Ende die Stammspitze; die Wurzel erscheint später. Die Coleorhiza, die zuerst einen beträchtlichen Teil des Embryos ausmacht, wird zu einer dünnen, harten, braunen Spitze. Kotyledonen bildet der Embryo bei den Cycadeen in der Regel zwei, selten 3—6. 1 Kotyledo wird, wie Warming 1879 fand, bei *Ceratozamia* entwickelt. Diese Monokotyledonie ist offenbar durch Verkümmerung des zweiten Kotyledo zustande gekommen. A. Dorety hat nachgewiesen, daß bei *Ceratozamia* zwei Kotyledonen sich bilden, wenn man die Samen während der Kotyledonarentwicklung am Klinostaten der einseitigen Schwerkraftwirkung entzieht, ein sehr merkwürdiger Fall von Geotropie bei dem normalen Vorkommen. Die Kotyledonen sind oft der Länge nach verwachsen (Fig. 1 *B*), namentlich bei *Encephalartos*. Die Größe der Kotyledonen ist oft ungleich, der größere der beiden Kotyledonen besitzt manchmal, so bei *Cycas circinnalis* subsp. *madagascariensis* (Fig. 1 *C*), eine mit Andeutung von Fiederblättern versehene Spreitenanlage und zeigt dadurch besonders deutlich, daß auch die Kotyledonen der Cycadeen umgebildete Laubblätter sind. Frühzeitig aus dem Samen entfernte und ohne Endosperm weiter gezogene Embryonen zeigten an der Spitze der Kotyledonen Anfang von Spreiten-

bildung (Fig. 1 *K*); leider gingen sie dann zugrunde. Durch seine normal zwei Keimblätter und seine Pfahlwurzel gleicht der Keimling sehr einem dikotylen Embryo. Die Zahl der Gefäßbündel beträgt an der Basis jedes Kotyledo 2—8; die Bündel sind mesarch, werden aber exarch. Bei *Dioon* führen in die Bündel der Kotyledonen 8 Leitbündel. Schon die Leitbündel der ersten Laubblätter im Embryo zeigen den charakteristischen gürtelförmigen Verlauf im Stamme.

Die Entwicklung der Kotyledonen habe ich an *Cycas circinnalis* subsp. *madagascariensis* näher untersucht (Fig. 1). Sie sind zunächst klein, walzenförmig und am befestigten Ende spindelförmig verdickt. Bei einer Länge des Keimlings von 3—5 mm erscheinen die Kotyledonen als kleine Höcker zur Seite der walzenförmig hervorragenden gewölbten Achsenspitze. Im weiteren Verlauf, bei einer Keimlingslänge von 5—10 mm, schließen sich die Kotyledonen über dem Vegetationspunkt zusammen, dabei ist die Kotyledonarfurche der ganzen Länge nach sichtbar. Bei einer Länge des Keimlings von 25—36 mm kommt die Länge des Keimblattes derjenigen des Endosperms fast gleich, die Kotyledonen verwachsen nach oben vollständig, während die nicht verwachsenen Basalteile scheidenartig verdünnte Ränder erhalten; dabei bedecken die Ränder des einen Kotyledo übereinander greifend diejenigen des anderen. Ein Keimblatt umfaßt am Grunde ein ihm gegenüberliegendes sehr kleines Blattrudiment, das einem Niederblatt entspricht. Bei zwei Keimlingen fanden sich drei Kotyledonen. Das größere Keimblatt zeigt eine hakenförmige Spitze mit einigen Einkerbungen, offenbar der Anfang einer gefiederten Lamina.

Die Haploid-Zahl der Chromosomen ist untersucht bei *Cycas revoluta*, *Stangeria*, *Dioon edule*, *Zamia floridana*, *Ceratozamia mexicana* und beträgt 12. Es kommen auch 11 Chromosomen vor. Die Kerne mit 11 Chromosomen weisen in den Pollenmutterzellen von *Cycas revoluta* ein Paar großer Chromosomen auf. In der Regel liegen entweder 2 Chromosomen innerhalb eines von den übrigen gebildeten Ringes oder drei Chromosomen liegen zentral.

Wärmephänomen. Teysmann, s. Z. Direktor des Botanischen Gartens in Buitenzorg, beobachtete 1845 bei den männlichen Zapfen von *Cycas circinnalis* erhöhte wochenlang anhaltende Temperatur und gleichzeitig sehr starken Geruch. De Vriese*), der dieses Phänomen in Buitenzorg näher untersuchte, fand die Erhöhung der Temperatur regelmäßig zwischen 6 und 10 Uhr abends eintreten; das Maximum schwankte zwischen 9 und 14° C, die mittleren Abweichungen betrugen 3,75—4,50° C. Gregor Kraus stellte bei den männlichen Zapfen von *Ceratozamia longifolia* zur Zeit des Blühens eine tägliche Wärmeperiode fest. Diese Periode wiederholt sich verschiedene Tage hintereinander. Bei *Macrozamia Macleyi* findet ebenfalls Verschiebung des Maximums statt, aber in entgegengesetzter Richtung wie bei *Ceratozamia*. Während bei *Ceratozamia* die Regel ist, daß das Maximum jeden folgenden Tag später kommt, tritt es bei *Macrozamia* jeden folgenden Tag früher ein. Ich selbst beobachtete, daß die Temperatur am höchsten ist, wenn der Pollen ausgestreut wird. Die Zapfen fühlen sich bei Berührung heiß an, ich maß eine Temperatursteigerung von 9° C.

Bestäubung mit artfremdem Pollen. Durch die Pollenkammer kann fremder Pollen in den Nuzellus eindringen. Er kann eine Wachstumsanregung zur Folge haben. Le Goc beobachtete, daß *Cycas Rumphii* nach Bestäubung mit Pollen von *Encephalartos* und *Macrozamia* Samen von normaler Größe, aber keinen Embryo ansetzte.

Geschlechtsveränderung. Über Geschlechtsänderung von *Cycas revoluta* teilte mir G. Schweinfurth aus Menton am 11. April 1913 Näheres mit. Die zweiarmige Pflanze war schon einige Jahre alt, als sie Gallina im Chalet des rosiers des Fürsten Orlow in Menton halbierte, und zwar mit einer Säge, so daß beide Teile Wurzeln hatten. Die Pflanze war auch zu jung, um geblüht haben zu können. Die im Chalet des rosiers stehengelassene Hälfte entwickelte sich zur reichtragenden ♀;

*) Nederl. Kruidk. Archief II. (1849) 172; Hook. Journ. Bot. III. (1851) 186.

zur selben Zeit nach einigen Jahren produzierte die nach der Villa Maugam in Cap Martin übergeführte andere Hälfte einen ♂ Zapfen, mit dem Gallina die Blüten der Schwesterpflanze befruchtete. Die Zuverlässigkeit dieses Sachverhalts könnte freilich nur durch weitere Beobachtung an Ort und Stelle sichergestellt werden.

Parthenogenesis. Alle früheren Angaben über Parthenogenesis bei Cycadeen haben sich als irrtümlich erwiesen. Es handelte sich um Weiterentwicklung der Makroprothallien ohne Bestäubung bis zur Archegonienbildung, was mit starkem Anschwellen der Makrosporangien einhergeht, so bei *Cycas*, *Encephalartos*, *Ceratozamia*. Bei *Cycas revoluta* fand Usteri, daß das unbefruchtete Ei sich einige Male teilen kann, ohne daß es zur Entwicklung eines Embryo kommt; hier könnten Anfänge einer generativen Parthenogenesis vorliegen.

Frucht und Samen. Die Ovula aller zapfentragenden Cycadeen sind radialsymmetrisch, nur diejenigen von *Cycas* sind bilateralsymmetrisch. Die äußere Schicht des Integuments ist bei der Reife fleischig und verschieden gefärbt, oft orange oder karminrot. Sie wird als Sarkotesta bezeichnet. Der Farbstoff findet sich nur in den beiden äußeren Schichten der Epidermis. Die innerste Schicht, die das innere Bündelsystem des Ovulums enthält, ist im reifen Samen dünnhäutig. Die mittlere Schicht ist steinfruchtartig ausgebildet und kann als Sklerotesta bezeichnet werden. Die Steinkerne der Samenschale sind glatt oder gerippt, ohne daß die sekundär entstandenen Rippen etwa besonderen Integumenteinheiten entsprechen. Der Stein von *Ceratozamia* ist dünn, etwa 0,3 mm. Bei *Encephalartos villosus* hat der Stein 10 Leisten, die mit den 10 äußeren Gefäßbündeln korrespondieren (Fig. 17 *E*), bei *Macrozamia spiralis* sind 12 Leisten vorhanden. Der Samensteinkern von *Cycas* zeigt zwei in der Mediane liegende Kanten, die nach unten verwischt sind (Fig. 12 *P*); bei der Keimung springt der Stein, soweit die Kanten reichen, in zwei Klappen auseinander, eine schmale Öffnung für den Austritt des Embryo bildend. Die Samen von *Cycas* gehören zu den größten unter den Cycadeen und gehen offenbar auf eine Megalomanie der Eizelle zurück; sie erreichen etwa die Größe eines mittelmäßigen Apfels (etwa 6 cm lang, 4 cm breit). Bei *Cycas circinnalis* subsp. *madagascariensis* fand ich selten dreikantige Steinfrüchte, indem eine mediane Kante nach oben nach der Spitze des Fruchtblattes zu geht (Fig. 12 *Q*). Bei der gleichen Art neigen die obersten verkümmerten Samen des Fruchtblattes zu Campylotropie. Die Samen von *Cycas* haben die Eigentümlichkeit, daß die innerste Schicht im Basalteil besonders stark entwickelt ist in Gestalt von braunen weichen Zellen, die das Endosperm umschließen (Fig. 12 *A*). Während die Steinhülle und das Endosperm für sich schwerer sind als das Wasser, macht jene spongiöse Schicht, wie man sie nennen könnte, die Samen schwimmfähig, nur können sie von dieser Schwimmweste keinen vorteilhaften Gebrauch machen, weil ihre Keimfähigkeit im Wasser rasch verloren geht und nur zur Verbreitung im Schelfmeer ausreicht. Die Verbreitung der Samen erfolgt durch Tiere, wobei die saftige, oft lebhaft gefärbte äußere Steinhülle als Lockmittel dient. Da die Zapfen bei voller Reife auseinander fallen, können die Samen von heftigen Sturzregen in ganzen Nestern weggespült und auf kürzere Strecken verbreitet werden ähnlich wie *Trigonocarpus* im Karbon. Beachtenswert ist die Basalausbildung der Samen bei *Dioon edule* (Fig. 18 *A*) sowie *Macrozamia Fraseri* (Fig. 13 *D*) und *M. Denisonii*. Hier ist nämlich da, wo die Fleischschicht des Makrosporangiums in das stark fleischig ausgebildete Sporophyll übergeht, eine Trennungsschicht, von Chamberlain abscission layer genannt, ausgebildet. Die Ablösung des reifen Samens erfolgt aber nicht hier, sondern an der schmalsten Stelle der Sarkotesta, von Chamberlain basal papilla genannt, so daß unterhalb dieser der nackte Steinkern mit seinen Gefäßbündelperforationen sichtbar wird (Fig. 13 *N*). Den gleichen Modus der Insertion zeigen fossile Steinkerne von Cycadophyten, so vor allem *Carpolithus conicus* aus dem Corallen-Oolith von Malton in Yorkshire; ob die letzteren deshalb zu mesozoischen Cycadaceen gehören,

läßt sich zwar nicht beweisen, ist aber nicht unwahrscheinlich. Die Keimung der Samen findet gleich nach der Reifeperiode oder nach einer Ruheperiode von zwei Jahren statt. Unter normalen Verhältnissen beträgt die Keimkraft etwa drei Jahre.

Phylogenetische Denkmöglichkeiten im Bereich von Blüte und Frucht. Beziehungen zu den Pteridophyten. Ikenos epochale Entdeckung der Spermatozoiden von *Cycas* zeigt nur, daß es typische samentragende Landpflanzen gibt, die die alte Form der Spermatozoidenbefruchtung haben. Aber dies beweist weder, daß die Vorfahren der Cycadeen Farne, noch daß sie wasserbewohnende Organismen waren. Letzteres sind ja auch z. B. die Baumfarne nicht. Ersteres aber würde Übereinstimmung in spezifischen Pteridophyten-Strukturen erfordern. Hier tritt nun schon als unüberwindliches Hindernis das Prothallium der Cycadeen entgegen, das auch nicht im entferntesten farnähnlich ist. Zellulär angelegte Prothallien sind bei den Gymnospermen nicht bekannt. Die Cycadeen haben nukleäre Prothalliumbildung mit späterer Zellwandbildung. Die sterilen Zellen des Prothalliums der Cycadeen kann man wohl als Ganzes mit den sterilen Zellen der Pteridophytenprothallien vergleichen, aber eine Homologie mit der Prothallium- oder Antheridiumbildungszelle läßt sich nicht finden. Das Vorkommen von Spermatozoiden steht in engster Beziehung mit der Ausbildung des Nuzellus als Cycadostom (Pollenkammer, Archegonienkammer). Daran ändert auch die Bildung einer Pollenkammer bei *Ephedra* nichts, wo diese offenbar eine Neuerwerbung darstellt. Die große Zahl der Spermatozoiden in den ♂ Gametophyten von *Microcycas* übertrifft die Zahl derer, die ein Farnantheridium produziert. Die Mikrosporangien der Cycadeen kann man hinsichtlich ihrer Exotheciumbildung nicht mit dem Annulus der Farnsporangien vergleichen, wie Warming es tat. Vielmehr verhalten sich alle Exotheciumzellen aktiv und bilden somit einen Sporangientypus, bei dem man von einem Annulus noch nicht reden kann. Als ein von farnartigen Vorfahren überkommenes Verhalten, ähnlich etwa wie die Sporophylle von *Onoclea Struthiopteris*, hat man die regelmäßige Durchwachsung der ♀ Blüte von *Cycas* angesprochen. Aber diese ist nichts als eine erbliche Mutation der auch bei anderen Cycadeenblüten, z. B. *Encephalartos villosus*, ausnahmsweise vorkommenden Durchwachsung. Anfangs stellt ja auch die ♀ Blüte von *Cycas* einen großen Zapfen dar; nur steht sie nicht wie die Mikrosporophylle der gleichen Gattung und auch die Makrosporophylle aller anderen Cycadeen an Sproßachsen begrenzten Wachstums. Mit der Durchwachsung hängt eng zusammen die Verlaubung der Fruchtblätter bei *Cycas*, die deshalb gleichfalls nicht primitiv, sondern sekundär sind. Das Integument endlich ist eine neue Errungenschaft der Samenpflanzen, der das Indusium der Farne nicht homolog ist.

Die Frage, ob die Cycadeen wirklich ein Bindeglied zwischen Farnen und Samenpflanzen sind, muß heute entschieden verneint werden. Daß der doppelten Blattspur in den Blättern und Sporophyllen sowie dem Zentripetalholz keine phylogenetische Bedeutung zukommt, wurde im anatomischen Teil dargelegt. Wenn der komplizierte vegetative Spurumlauf unvermittelt in den einfachen der Blüte übergeht, so ist dies bei der Verjüngung des Pleromkörpers nichts Merkwürdiges.

Beziehungen zu den Siphonogamen. Keine unmittelbaren phylogenetischen Beziehungen bestehen zwischen den Cycadeen und den Coniferen sowie den übrigen lebenden Gymnospermen, auch nicht zu den *Ginkgoales*, trotz des gleichen Modus der Befruchtung durch vielwimperige Spermatozoiden, ein Weg, der von echten Landpflanzen, die in ihrer Befruchtung von der Feuchtigkeit der Umgebung unabhängig sind und die für die Befruchtung nötige Flüssigkeit selbst in der Pollenkammer erzeugen, in verschiedenen Parallelgruppen eingeschlagen wurde. Alle bisherigen serodiagnostischen Untersuchungen haben ergeben, daß die Cycadeen weit entfernt von den anderen Gymnospermen stehen. Ebenso wenig führt ein Weg von den Cycadeen zu den Angiospermen. Man sucht vergeblich nach wirklichen Übergängen. Das Fruchtblatt von *Cycas* hängt schon deshalb nicht mit den angiospermen Carpidien

zusammen, weil es selbst eine abgeleitete mit der Durchwachsung in Verbindung stehende stark vegetative Entwicklung darstellt. Gerade das *Cycas*-Makrosporophyll ist daher nicht der Prototypus des angiospermen Fruchtblattes. Diejenigen, die mit dieser Fiktion arbeiten, sind zur Konstruktion intermediärer hypothetischer Zwischenglieder gezwungen, für die bis jetzt keinerlei paläontologische Dokumente vorliegen. Wenn bei *Stangeria*, *Encephalartos*, *Ceratozamia* am Mikrosporangium Spaltöffnungen auf der dem Sporophyll zugewendeten Seite auftreten, so wird dadurch nur die Kluft zwischen den Pteridophyten unterstrichen; dies kommt sonst nur bei den Angiospermen vor.

Beziehung zu den Bennettitales. Trotz des abweichenden Baues der Blüten der *Bennettitales* von demjenigen der Cycadeen bestehen so viele Übereinstimmungen in anatomischer und morphologischer Beziehung, daß man die Bennettiteen mit den Cycadeen im weitesten Sinne, den Cycadophyten, zusammenfassen darf. Dies ist nicht so aufzufassen, als ob die Bennettiteen die unmittelbaren Deszendenten der Cycadeen seien, sondern nur hinsichtlich ihrer Herkunft aus einer gemeinsamen Procycadeen-Stammgruppe. In einigen Eigenschaften sind die sonst sehr stark spezialisierten Bennettiteen sogar primitiver als die Cycadeen. Hier ist zu nennen der direkte Verlauf der Blattspur durch die Rinde, der vielleicht damit zusammenhängt, daß die Bennettiteen im Verhältnis zu den großen baumartigen Cycadeen relativ klein, meist knollig verkürzt, blieben. Primitiver ist auch die synangiale Ausbildung der Mikrosporangien sowie das Auftreten von Spreuschuppen zwischen den Basalteilen der Blätter am Stamm. Im Integument der Bennettiteen fehlt der innere Leitbündelring. Die Samen sind viel kleiner als bei den Cycadeen, der Embryo zehrt das kleine Prothallium (Endosperm) schon im heranreifenden Samen auf. Gemeinsam mit den Cycadeen ist den Bennettiteen die mesarche Blattspuranlage, die araucaroide Hoftüpfelung der Tracheiden, das große saftige Mark, das Zurücktreten des Holzes, die starke Beteiligung persistenter Blattbasen als Panzer des Stammes, die Verzweigung des Stammes, die Knospenlage der Blätter und die zentrale zylindrische, meist monoxyle Stele. Die Verzweigung der Bennettiteen entspricht wie bei den Cycadeen-Gattungen *Macrozamia* und *Encephalartos* dem angiospermen Haupttypus, indem die Blüten blattachselständig entstehen. Sympodiales Wachstum des Stammes mittels eines zunächst sterilen Seitenzweiges wie bei den übrigen Cycadeen ist bei den Bennettiteen bisher nicht nachgewiesen.

Beziehung zu den Pteridospermen (Cycadofilicales). Nach der ersten Entdeckerfreude hat sich immer mehr herausgestellt, daß die Pteridospermen ebensowenig wie die Cycadeen zu den Farnen hinneigen. Der Leitbündelstrang in der kelchähnlichen Hülle von *Lagenostoma* darf allerdings nicht mit dem äußeren Leitbündelstrang in dem einheitlichen Integument der Cycadeen homologisiert werden, da es sich hier um völlig verschiedene Organe handelt. Dagegen nähert sich *Trigonocarpus* mehr als andere paläozoische Samen durch die Ausbildung seines Integuments als Sarkotesta und Sklerotesta, durch das doppelte Gefäßbündelsystem im Integument sowie durch die Form der Pollenkammer ganz den Cycadeen, so daß man in *Trigonocarpus* ebenso wie in den als *Cycadoxylon* beschriebenen Hölzern die karbonischen und permischen Verfahren der Cycadeen, Procycadeen, erblicken darf. Leider sind sonst bis jetzt noch keine fossilen Dokumente in dieser Richtung bekannt, auch besteht wenig Aussicht, daß Fossilien gefunden werden, deren Haploidgeneration so erhalten ist, daß wir sie mit derjenigen der Cycadeen vergleichen können.

Phyletische Stellung der Cycadaceen. In der Jetztwelt stellen die Cycadeen eine seltsame isolierte Bildung dar. Diese wird erst verständlich, wenn man die vorweltlichen Pflanzen mit Cycadostom heranzieht, nämlich die Bennettiteen und die Pteridospermen beziehungsweise die procycadoide Stammgruppe derselben. Die phyletische Gesamtheit, die diese bilden, umfaßt offenbar die Evolution der primitivsten siphono-

gamen cycadostomen Spermatophyten, die im Paläozoikum beginnt, in der Trias ihren Höhepunkt erreicht und in dem persistenten Zweig der Cycadeen sich in kleinen Trupps und alten Solitären mit langsamem Wachstum in die Gegenwart herübergerettet haben. Die Cycadeen sind in der Jetztwelt die primitivste Gruppe von Siphonogamen ohne phyletische Beziehungen zu einer bestimmten Gruppe höherer Pflanzen. Sie haben viele Eigenschaften ihrer uranfänglichen Konstitution bewahrt und zeigen keinen Mischcharakter. Wann sich die Cycadeen von unbehüllten integumentlosen nacktsamigen Vorfahren entwickelt haben, ob im Devon oder zu Beginn des Karbons, ist bis jetzt unbekannt. Daher haben etwaige Ableitungsversuche der Cycadeen-Fiedern von dem gabeligen System der Psilophytalen keinerlei realen Hintergrund. Ebensowenig ist bekannt, ob diese ältesten Vorfahren der Cycadeen etwa in ihrem unteren Teile wasserbewohnend waren.

Primitiv und progressiv innerhalb der Familie. Die eigentümliche Gestalt des Makrosporophylls von *Cycas* rechtfertigt es keineswegs, darin etwas besonders Primitives zu sehen. Daß das Makrosporophyll von *Cycas* durch die mit der Durchwachsung verbundene stark vegetative Entwicklung den Laubblättern ähnlicher geworden ist, ist physiologisch leicht verständlich, ebenso im Zusammenhang damit der Übergang der Samenanlagen aus der radiären Form in die bilaterale des Laubblattes, sowie die Vermehrung der Samenanlagen. Zweifellos stellen blattartige Sporophylle mit radiären Samenanlagen wie bei *Stangeria* oder *Dioon* die primäre Sporophyllbildung der Cycadeen dar, an die sich mehr oder weniger schildförmige Sporophylle anschließen wie bei *Bowenia*, *Microcycas* und *Zamia*. Ebenso ist fraglich, ob man bei *Microcycas* die große Zahl der Archegonien (64—200) und Spermatozoiden (16—20) als die primitivste Spermatogenese unter den Cycadeen ansprechen darf. Da die Spermatogenese von *Microcycas* noch nicht vollständig bekannt ist, läßt sich dies nicht mit Sicherheit behaupten. Sicher dagegen ist, daß *Microcycas* in anatomischer Beziehung eine vorgeschrittene Gattung ist (siphonosteles Bündel des Keimlings). *Macrozamia Fraseri* und *M. Denisonii* sind in der Struktur der vegetativen Organe äußerst ähnlich, die Differenz der reproduktiven Organe ist aber so groß, daß eine frühzeitige Spaltung eingetreten sein muß. Es hätte keinen Zweck, in eine Wertung aller systematischen Merkmale einzutreten, denn es würde sich stets ergeben, daß das Auftreten von vermutlich primitiven und progressiven Merkmalen in verschiedenen Organen, Orten, Arten und sogar Geschlechtern differiert, wodurch die phylogenetische Erkenntnis aus den lebenden Cycadeen allein unmöglich gemacht wird. Daß Primitivität und Progression in verschiedener Weise nebeneinander und durcheinander vorkommen, beweist nur, daß die lebenden Gattungen der Cycadeen auf frühzeitige Spaltung der Gruppe zurückgehen und die Endglieder ebensovieler Reihen darstellen. Es lassen sich keine niederen und höheren Cycadeen unterscheiden. Wenn ich trotzdem nach der Sporophyllabwandlung die Einteilung in *Cycadoideae* und *Zamioideae* vorgenommen habe, so geschieht dies nur, weil andere Zusammenfassungen unter einem Oberbegriff nicht möglich sind. Diese Einteilung hat aber nur formale begriffliche Bedeutung; es entspricht ihr nichts in der realen Natur. Da gleiche oder ähnliche Sporophyllabwandlungen schon bei den triadischen Cycadophyten auftreten, die man mit sehr großer Wahrscheinlichkeit zu den *Cycadales* stellen darf, konnte ich nur auf Grund paläontologischer und paläogeographischer Erwägungen eine zweistämmige Herkunft der lebenden Cycadeen nachweisen, nämlich einen südlichen Stamm mit *Stangeria*, *Bowenia*, *Macrozamia* und *Encephalartos*, den man als *Gondwanoideae* bezeichnen könnte und einen nördlichen Stamm mit den übrigen Gattungen, der *Laurasioideae* genannt werden mag. Ich habe aber diese Bezeichnungen nicht in den analytischen Teil aufgenommen, weil ein gondwanisches oder laurasisches Wesen keine Eigenschaft ist, die man an der Pflanze wahrnehmen kann. Man muß vorerst mit dieser genetischen Erkenntnis sich begnügen, zumal man noch nicht weiß, ob über die Tethys hinweg ein Austausch gondwanischer und laurasischer Cycadeen erfolgt ist. Ich habe

diese Frage in meiner Abhandlung in den Bot. Jahrb. LXIV. (1931) 165ff. eingehend erörtert.

Bastarde. Bastarde wurden 1882 von Katzer im Garten von Paullowsk erzielt, nämlich *Ceratozamia mexicana* ♀ × *C. longifolia*. Im Botanischen Garten in Kopenhagen befruchtete Weilbach *Ceratozamia robusta* Miq. mit dem Pollen von *C. brevifrons* Miq.; diese Hybriden wurden an mehrere Gärten verteilt. Garbari zog *Ceratozamia hybrida* = *C. mexicana* × *fuscoviridis*. Indes handelt es sich hier nur um verschiedene Variationen einer und derselben Art, *C. mexicana*. Garbari erzielte Bastarde von *Zamia furfuracea* × *latifolia*, aber sie kamen nicht zum Blühen. Über die von Chamberlain experimentell erzeugten Bastarde siehe unter Hybriden im systematischen Teil.

Inhaltsstoffe und Verwendung. *Cycas revoluta*: Sago. Der Same enthält 0,13% fettes Öl, Frucht 4% fettes Öl unbekannter Zusammensetzung. Etwas Zucker, angeblich Fruktose, gelber Farbstoff, Harz nicht näher definiert (Peckolt, Österr. Apoth.-Ver. [1887] 256). — *Cycas circinnalis*: Stärke und tragantartiges Gummi. Samen giftig. Nicht näher bekanntes amorphes Glykosid, das toxische Prinzip Pakoëin. Phytosterin, fettes Öl 0,154%, d-drehender reduzierter Zucker (van Dongen, Pharm. Weekbl. XL. [1903] 309). — *Macrozamia spiralis*, *Macrozamia Peroffskyana*: Blattstiele scheiden Gummi aus, reich an Metarabin (Blackett in Pharm. Journ. [1883] 104). — *Zamia media*: Knolle giftig. — *Z. chigua*: Samen eßbar. — *Z. floridana*: Knollen viel Stärke, ebenso *Z. integrifolia* (Clevenger, Amer. Journ. Pharm. XCIV. [1922] 98).

Die Beziehung der Cycadeen zum Menschen beruht vor allem auf ihrer Verwendung als Notbrot. In älteren Zeiten war die Ausfuhr von *Cycas revoluta* aus Japan bei Todesstrafe verboten; denn sie stellte das lebende Magazin für Hungersnot dar und lieferte Früchte, Sago und Branntwein. Auch die Samen von *Cycas circinnalis* dienen gemahlen als Notnahrung. Die Singhalesen machen Kuchen daraus, ebenso die Weddas. Die jugendlichen roten Früchte von *Cycas* wirken purgierend und emetisch; sie werden dazu häufig in Wasser abgekocht. In Südmalabar werden die an der Sonne getrockneten und im Mörser zerstoßenen Nüsse von *Cycas*, Indum Podi genannt, bei Hungersnot gegessen. Auf den Aru- und Key-Inseln werden die Früchte in Erdhöhlen am Feuer geröstet, die jungen Blätter werden als Gemüse gegessen. Auf den Mariannen werden nach Volkens die Früchte von *Cycas circinnalis* subspec. *Seemannii*, die berauschende Wirkung haben, gewässert, um das Gift auszulaugen, zerschnitten und zu Stärke verarbeitet. In Tonga wird *Cycas circinnalis* (»Roro«) kultiviert, auf Viti ist sie den Häuptlingen vorbehalten. Die Samen von *Encephalartos* sah G. Schweinfurth in Iherdj am oberen Nil. Aus dem Mark wird Bier gebraut. In Australien wird *Macrozamia* in Gruben aufbewahrt. Eine Grube darf von Hungrigen geplündert werden, die zweite wäre Diebstahl. Die unpräparierten Nüsse von *Macrozamia spiralis* verursachen Erbrechen, Durchfall und Krämpfe. Die Eingeborenen Australiens klopfen, braten und wässern den Kern, bis das Ganze eine weiße Grütze gibt. Das gleiche gilt für *Cycas media*. Daß der Nahrungserwerb der Cycadeen durch den urzeitlichen Menschen zur Dezimierung der Pflanzen beitrug, ist nicht anzunehmen. Im Gegenteil, man schenkte solchen Pflanzen Beachtung und Hütung. Der weibliche Zapfen von *Cycas circinnalis* dient zerstoßen zu Kataplasmen und wird bei Gonorrhöe angewandt. Der Saft der jungen Blätter von *Cycas circinnalis* wird bei Magen- und Darmkrankheiten sowie Blutbrechen gegeben. Das Gummi aus Stamm und Blattstielen soll Schlangenbiß gut heilen. Die jüngeren Blätter der *Cycas*-Arten der Molukken werden von den Einwohnern als Gemüse gekocht. Die Zweige von *Encephalartos Poggei* werden in Äquatorialafrika von den Eingeborenen zum Flechten verwendet. Die getrockneten Steine der Samen von *Dioon spinulosum* dienen als Spielzeug. In Kuba dient *Microcycas* als Rattengift.

Zu religiösen Zwecken wurden die *Cycas*-Wedel nach Rheede von den malabarischen Thomisten zur Ausschmückung der Tempel an Festtagen genommen. In Java wurde *Cycas* von den Priestern vielfach auf Grabstätten gepflanzt. Rumphius erzählt, daß die Einwohner von Tambocca *Cycas*-Früchte essen müssen, wenn sie einen Toten betrauern.

Die Herstellung von »Sagou«, d. h. Brot aus dem Mehl der Stämme von *Cycas*, wurde zuerst von Rheede mitgeteilt. Die Gattung *Encephalartos* (Brotbaum) hat davon ihren Namen. Die Bewohner der Antillen bereiten aus der Stärke des Markes von *Zamia* eine sehr geschätzte Sorte von Arrowroot*). Die Ernte der unterirdischen Stengel, die nicht kultiviert werden, erfolgt während der Einstellung des vegetativen Wachstums in den trockensten Monaten des Jahres, Januar bis April, wo der Stärkereichtum am größten ist. Das weißglänzende, aus runden Körnern bestehende Pulver wird nach den Inseln Curaçao und St. Thomas zum Waschen ausgeführt und dem Manioc vorgezogen. Während der Belagerung der französischen Armee in Santo Domingo 1808 wurde aus den Früchten Brot gebacken. In frischem Zustand verursachen die Früchte heftiges Erbrechen und unter Umständen den Tod. Das Gewicht der trockenen Frucht beträgt 1,73 g. Das Fleisch enthält einen gelborangen Farbstoff und schmeckt scharf und beißend. Die spanischen Chroniken der amerikanischen Entdecker erwähnen sie noch nicht, auch nicht Fernandes de Oviedo y Valdes, der 42 Jahre, 1514—1556, auf Santo Domingo wohnte. Das Florida-Arrowroot bildete noch im 16. und 17. Jahrhundert die Hauptnahrung der Indianer, vornehmlich der Seminoles; sie nannten den Stamm der *Zamia* coonti, die Spanier bezeichneten das *Zamia*-Mehl als kunti-ti hat-ki. Jetzt gibt es in Florida nur eine Arrowroot-Fabrik in Kendal (B. Hurst & Co.); die Produktion 1924 betrug 325 t Mehl. Eine *Zamia*-Gegend läßt sich nur alle 5—6 Jahre abernten. Der Stärkegehalt beträgt während der Winterperiode 12—18%. Das *Zamia*-Arrowroot dient zur Bereitung von Biskuits und Schokolade, die es weniger leicht schmelzbar und glänzend macht. Die Stärkekörner vom *Zamia floridana* sind meist einfach, selten zusammengesetzt, 1—40 μ lang und 20—35 μ breit, rund bis oval, mit exzentrischem Kern. Die lufttrockene Zusammensetzung des Florida-Arrowroot ist (nach Bureau of Chemistry, U. S. Departm. Agricult.) folgende: Wasser 7,73%, Protein 6,17, Stärke 37,75, Rohfaser 9,23, Asche 5,01.

Die Blätter von *Macrozamia spiralis* enthalten nach Petrie viel amorphe Harze, ferner Ameisensäure, Essigsäure, Valerianasäure, Öl-, Wachs- und höhere Fettsäuren, ein sehr flüchtiges ätherisches Öl, Phytosterol und Paraffin. Die Nuß enthält 39% Stärke und viel Schleim. Das giftige Prinzip, das die gleichen Erscheinungen wie dasjenige von *Xanthorrhoea* hervorruft, scheint in den fetten und harzigen Bestandteilen enthalten zu sein, ist aber für Nagetiere nicht giftig. Das Gummi ist gelatinös, farblos und transparent; es besteht nach Maiden (in Chem. and Druggist of Australia 1890) aus 72—77% Metarabin, 1% Arabin, 1% Zucker. Im Gummi findet sich *Bacillus macrozamiae* R. Greig Smith, eine Gram-negative Coccobakterie von 1 μ Länge, 0,4—0,5 μ Breite, die zahlreiche peritriche Geißeln trägt; ob der Bazillus mit dem Ursprung des Gummis in Verbindung steht, steht noch nicht fest.

Die als »Rickets« beschriebene Krankheit der Tiere, Lähmung der Nachhand oder Paraplegie, die durch das Fressen von *Macrozamia* verursacht wird, beruht auf der in den Pflanzen vorhandenen Oxalsäure. (Vgl. E. A. Mann und T. J. Wallas, Investigation of the Disease in Cattle known als »Rickets« or »Wobbles«, and examination of the Poisonous Principle of the *Zamia* Palm, Proceed. Roy. Soc. New South Wales 1906.) Zuerst hat Norrie 1876 Oxalsäure bei *Macrozamia spiralis* nachgewiesen (vgl. Journ. Roy. Soc. New South Wales X. 295).

Alle *Macrozamia*-Arten sollen bei den Tieren »rickets« hervorrufen. Auch für

*) Eigentlich Aru-Aru, d. h. Mehl des Mehls. Vgl. Pereira, Elem. mat. med (1850) 1180.

Macrozamia platyrhachis Bail., die nach H. C. Brock-Hollingshead als ungiftig galt, wurde dies durch G. D. Logan nachgewiesen. (Vgl. Bailey in Queensland Agricultural Journal II. [1898] 131; Lauterer in Proc. Roy. Soc. Queensl. XIV. [1899] 5.)

Cycas-Gummi dient gegen Insektenstiche und Geschwüre. Das Harz von *Cycas Rumphii* soll nach Kurz maligne Geschwüre überraschend schnell heilen. Das Holz von *Cycas revoluta* (jap. sotetsu) dient zu Dosen, leichten Tellern und Flaschenunterlagen, besonders in den sogenannten Hakone-Arbeiten (Hakonezaiku) der Holzindustrie des Hakonegebirges westlich von Yokohama.

Die Wedel von *Cycas revoluta* werden aus Japan importiert, hauptsächlich von der Insel Oschima der Riukiu-Gruppe, ferner von der Insel Okinaiva. Das Imprägnierverfahren erfolgt nach Albert Wagner (Leipzig-Gohlis) in der Weise, daß man die frisch abgeschnittenen Wedel in einen flachen Kessel mit kochendem Seewasser taucht und sie trocknet, wodurch die Fiedern eine lederartige Beschaffenheit annehmen und nicht abbrechen. Sie werden mit der Bezeichnung Palmwedel bei Trauerfeiern verwendet.

Unter dem Namen »Bonga« wird die wollhaarige Basis der Wedel von *Macrozamia Miquelii* in der Umgebung von Rockhampton zum Füllen von Kissen verwendet.

In Neusüdwales wird *Macrozamia* an Stelle von Palmen bei der Palmsonntagsprozession verwendet. Im religiösen Kult der Buddhisten gilt die Pflanze als Symbol der Unsterblichkeit.

Geographische Verbreitung. Allgemeine Darstellung der heutigen Areale. Für *Cycas* dürfte das primäre Entwicklungszentrum in Sikkim bis Khasia zu suchen sein. Die Westgrenze liegt in Madagaskar. Die Ostgrenze wird in Polynesien etwa mit dem 170. Längengrad erreicht. Die Nordgrenze geht über den Wendekreis des Krebses hinaus und liegt bei 42° n. Br. In Australien hat *Cycas* nur den Nordrand erobert: Cairns, Cooktown bis Port Denison. Dort stößt sie auf das große Zentrum von *Macrozamia*, das von Melbourne bis Cooktown reicht. Dieses ist durch ein mittleres Zentrum nordwestlich des Eyresees mit dem westlichen von Perth bis Kap Arid verbunden. Im südwestlichen Zipfel Australiens wird das primäre Zentrum von *Macrozamia* gelegen haben. Die Nordgrenze des Gesamtareals geht etwas über den Wendekreis des Steinbocks hinaus. Für *Encephalartos* ist das primäre Entwicklungszentrum im Kapland anzunehmen: *E. cycadifolius*, *E. Lehmannii*, *E. horridus*, *E. elongatus*, *E. longifolius*, *E. Altensteinii*, *E. caffer*. Ein zweites Zentrum bildet die Ostküste Afrikas von Mombasa bis Dar-es-Salam mit Sansibar: *E. Hildebrandtii*, *E. villosus*. Dieses Areal wird durch die zentralafrikanischen Arten *E. septentrionalis*, *E. Laurentianus* und *E. Poggei* mit dem des westlichen *E. Barteri* verbunden. *E. septentrionalis* überschreitet am Schari südlich vom Tschadsee den Äquator. *Zamia* hat die Südgrenze in Mattogrosso, Bolivien, Peru. Die peruanischen Arten *Z. pseudoparasitica* und *Z. Poeppigiana* gehen bis zum Amazonas und bis Nicaragua. In Nicaragua finden ihre Nordgrenze die kolumbischen Arten: *Z. montana*, *Z. Wallisii*, *Z. obliqua*. Die Einwanderung erfolgte über den Isthmus von Mexiko, Oaxaca, wo zweifellos ein altes Entwicklungszentrum liegt. Das primäre Entwicklungszentrum lag aber nördlich des Wendekreises des Krebses, etwa am Mississippi, und hat sich in den Arten von Florida bis Portorico erhalten. Auf den kleinen Antillen finden sich keine Cycadeen, sie sind also auch nicht von da nach Venezuela gelangt. Endemiten des mexikanischen Entwicklungszentrums sind *Dioon* und *Ceratozamia*, die nicht über den Isthmus gehen.

Beziehung zwischen den Arealen und den zu unterscheidenden Sektionen. In der Gattung *Cycas* lassen sich drei Sektionen unterscheiden, die auch erdgeschichtlich begründet sind und einen Einblick in den Werdegang geben. Die 1. Sektion *Lemuricae* besteht aus der von Indien bis Madagaskar und Australien verbreiteten Gesamtart *Cycas circinnalis*, *C. Rumphii* von Java bis Neu-Caledonien, *C. media* und *C. Cairnsiana* in Australien. Die 2. Sektion *Indosinenses* stellt die Ent-

wicklungslinie von Nordindien nach Osten dar. *C. siamensis* aus Siam tritt in Cochinchina in der Mutation subspec. *inermis* auf, in Tongking in der subspec. *Balansae*. In Assam findet sich die durch ihre Fiederndichotomie eigenartige *C. Micholitzii*. Die 3. Sektion *Asiorientales* ist durch *C. revoluta* von China bis zum südlichen Japan vertreten. — Die Gattung *Macrozamia* zeigt in Australien drei Züge der Entwicklung. Am reichsten entwickelt ist die 1. Sektion *Polyorientales* mit 7 Gesamtarten, von denen bei *Macrozamia tridentata* zahlreiche Mutationen aufgetreten sind, wie z. B. am Mount Perry die subsp. *mountperryensis*. In der 2. Sektion *Monoorientales* kam es zu keiner Entwicklung mehr; sie ist auf den Typus *Macrozamia Denisonii* beschränkt und zeigt nahe Verwandtschaft zur 3. Sektion *Monooccidentales* mit *Macrozamia Preissii*. Die Entwicklung ging vom westaustralischen Schild aus und drang, wie die Relikte in der Krichauff-Kette zeigen, nach Osten vor, wo mit dem Einsetzen der nach der Pluvialzeit folgenden Trockenperiode die Evolution der Sektion *Polyorientales* erfolgte, hauptsächlich in Anpassung an Basalt, Dolerit, Grünstein und Granit. — In der Gattung *Encephalartos* stellt *Encephalartos cycadifolius* einen isolierten Typus der 1. Sektion *Monoaustrales* dar. Die 2. Sektion *Polyaustrales* umfaßt eine mikrophylle Art, *E. caffer*, und 5 makrophylle Arten. Die 3. Sektion *Aequatoriales* zeigt selbst wieder eine geographische Gliederung: an der östlichen Subsektion nehmen drei Arten teil, an der zentralen Subsektion ebenfalls drei Arten und eine Art an der westlichen Subsektion. Die Entwicklung der heutigen Arten geht auf den Aufstieg Südafrikas im Eozän zurück. Das Zentrum der afrikanischen Cycadaceen liegt in dem im Norden vom Kongobecken umgebenen Transvaalisch-rhodesischen Hochlandsblock und ist ein Rest des versunkenen großen Kapgebietes. — In der Gattung *Zamia* sind die Sektionen auch geographisch gut begründet. Die 1. Sektion *Centrali-meridionales* umfaßt 13 Arten von Nicaragua, Guatemala, Honduras, Costarica, Panama, Columbien, Ecuador, Peru und vom Amazonasgebiet in 2 Subsektionen, nämlich *Nervistriulatae* und *Nervicostatae*, die aber als Parallelentwicklung aufzufassen sind. Die 2. Sektion *Mexicano-meridionales* geht mit 9 Arten von Mexiko bis Bolivien und Brasilien. Die 3. Sektion *Caribaeae* hat 2 sehr polymorphe Arten auf den Antillen, 2 Arten auf Cuba und 1 in Florida; die Lostrennung dieser Areale erfolgte im Pliozän oder Frühdiluvium. Da das Zentrum der 2. Sektion *Mexicano-meridionales* in Mexiko liegt, konnte ein Teil ihrer Arten erst nach Herstellung einer Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika, im Pliozän oder kurz vor der Diluvialzeit, aus jenem nach dem Südkontinent gelangt sein. Das Entstehungszentrum von Mexiko gab auch der Sektion 3 *Caribaeae* den Ursprung. Das Zentrum der 1. Sektion *Centrali-meridionales* mit Honduras, Nicaragua, dem Isthmus schließt sich an das mexikanische Zentrum unmittelbar an und kam daher gleichzeitig mit der Sektion 2 auf den Südkontinent. (Vgl. auch die am Schlusse beigegebene Karte.)

Entwicklung der Areale. Da die Samen der Cycadeen im Meerwasser bald ihre Keimfähigkeit verlieren, kann das Vorkommen von *Cycas* auf Madagaskar nur durch frühere Landverbindung erklärt werden. Andererseits beweist das Fehlen von *Cycas* in Afrika, daß die Verbindung Madagaskars mit Afrika schon unterbrochen war. Die Zeit, in der das indomadagassische Gebiet vom afrikanischen Block durch den breiten Mozambique-Kanal abgetrennt wurde, fällt in die Trias. Die Besiedelung des Nordrands von Australien durch *Cycas* kann nur mit der Aufhängung des burmanischen Bogens an der in der mesozoischen Zeit selbständig gewordenen australischen Scholle zusammenhängen. Das Herandrängen der Fragmente der alten Südkontinente, des indomadagassischen und des australischen Gebiets, an die eurasiatische Faltungsregion machte die Invasion von *Cycas* in Gegenden, die ehemals zum Bereich der Südkontinente gehörten, möglich. Gegen die genetische Herkunft der Gattung *Cycas* von der Kontinentalmasse Eurasiens könnte der Einwand erhoben werden, daß Ausläufer der Fauna der Südhemisphäre mit Gondwanapflanzen die zeitweilig in

Einzelbecken zerfallene Mittelmeerzone passiert haben, wie z. B. im russischen Perm an der Oberen Dwina *Glossopteris* mit südafrikanischen Reptilientypen. Wäre *Cycas* als Gondwana-Element nach dem kontinentalen Angara gelangt, so müßte man in der Gondwana-Flora der Trias und ihrer paläozoischen Vorläufer fossile Dokumente von *Cycas*-artigen Blüten, *Cycadospadix* und *Dioonitocarpidium* finden; gerade diese Typen aber sind nordkontinental, laurasisch. Für die Gattung *Cycas* ist daher, da das madagassische Gebiet der Trias wie die japanische Mitteltrias nach Diener zum Himalayanischen Reich gehört, von denen beide als Subregionen angesehen werden können, der Ursprung im Himalayanischen Gebiet anzunehmen. Da der skandinavische Block in zahlreichen marinen Rückzugsbewegungen wiederholt mit der asiatischen Kontinentalmasse in Verbindung trat, können die Cycadeen der Trias sehr wohl auf diese Weise nach Europa gekommen sein. — Die Areale von *Encephalartos* und *Macrozamia* weisen auf einen früheren gemeinsamen Zusammenhang hin. Dies ergibt sich vor allem daraus, daß die westaustralischen *Macrozamia*-Arten stärkere Verwandtschaft mit *Encephalartos* aufweisen als die ostaustralischen *Macrozamia*-Arten. Die Endemiten *Stangeria* und *Bowenia* sind offenbar die Relikte sehr alter Erhaltung, deren Trennung frühzeitig erfolgte. Da die Herausbildung der südkontinentalen Cycadeen an das gegenwärtige Verteilungsprinzip der Ozeane und Kontinente gebunden ist, muß sie in die Zeit fallen, in der jener Zerfall erfolgte: das ist die mesozoische Zeit (Trias). Ob während der Trias vereinzelte gondwanische afrikanische oder australische Cycadeen über die Tethys nach Europa gelangten, ist noch nicht geklärt. — Für die amerikanischen Cycadeen erhebt sich die Fragestellung, ob sie aus denjenigen der südlichen Kontinentalmasse, Gondwanaland, sich entwickelt haben oder aus denen der nördlichen, Laurasia. Die Antwort ergibt sich daraus, ob die Cycadeen von Norden oder Süden her Amerika besetzt haben. *Lepacyclotes*, ein Zamioideen-artiges ♀ Sporophyll, das etwa zwischen *Microcycas* und *Dioon* steht, beweist, daß in dem nordöstlichen Uferstrich der mittleren nordamerikanischen Landmasse, die über Neufundland mit Europa zusammenhing, in der Oberen Trias die gleichen Cycadeen vorkommen wie in dem deutschen Keuper. Dadurch führen sich die später, namentlich im Jura, auftretenden Cycadeen beider Erdteile auf eine zusammenhängende Stammesgruppe zurück. Daß bei der Verbreitung der Cycadeen Dinosaurier mit schneidendem Gebiß, denen die Zapfen und jungen Wedel als Nahrung dienten, mitwirkten, ist sehr wahrscheinlich. Da wahrscheinlich keine Verbindung von Afrika und Südamerika während der Trias bestand, kommt auch aus diesem Grunde die Besetzung mit Cycadeen auf diesem Weg nicht in Betracht. Während des Floren- und Faunenaustausches von Amerika mit Westeuropa war die Landverbindung mit Südamerika unterbrochen. Das Aufhören der Einwanderung aus Eurasien erfolgte im Mittleren Eozän (Lutétien). Hier dürfte die Entwicklung der modernen Cycadeen in Amerika erfolgt sein.

Da offensichtlich die Cycadeen älter sind als die Angiospermen, sind für ihre Verbreitung andere Prinzipien maßgebend wie für die Angiospermen. Ihre starke Bindung an die gegenwärtigen Kontinente macht sie zu einem klassischen Material zur Prüfung der Theorie Wegeners, nach der die Kontinente Schollen einer auf dem magmatischen Sima schwimmenden leichten Rinde (Sial) sind, die ursprünglich die Erde zusammenhängend überspannte. Aber in der Geschichte der Cycadeen spricht kein einziges Argument zugunsten der Wegenerschen Theorie. Die diskutierten Tatsachen führten mich über die Geschichte der Cycadeen zu der Vorstellung, daß der Ursprung der Cycadeen im Permokarbon*) auf dem großen Nord- und Süd-Kontinent in Verbindung mit einer Verminderung der Feuchtigkeit, als Parallelentwicklung aus Pteridospermen sich vollzog, von denen der eine nördliche Stamm Laurasien, der

*) Die Permokarbonzeit stellt keine kurze Übergangsperiode zwischen Karbon und Perm dar, sondern ihre Dauer ist nach Millionen von Jahren zu bemessen.

andere südliche Ostantarktika okkupierte. Erdgeschichtliche Tatsachen lassen eine Parallelentwicklung der Cycadeen auf dem Gondwana- und dem Angara-Kontinent trotz deren Trennung durch das Meer (Tethys) erkennen. Die Vorläufer der Cycadeen erscheinen in der Trias, wie durch Funde von Sporophyllen im Rhät und Keuper belegbar ist. Das Nebeneinander-Existieren von Vorfahren der *Cycadoideae* und *Zamioideae* ist durch *Cycadospadix* und *Dioonitocarpidium* einerseits, *Lepacyclotes* und *Beania* anderseits paläontologisch dokumentiert. Die zahlreichen fossilen Blatt- und Stammreste des Mesozoikums, die man früher für die Vorläufer der Cycadeen und deren eigentliche Blütezeit hielt, erwiesen sich aber größtenteils als *Bennettitales*, zu denen auch der größte Teil von *Zamites* und *Pterophyllum* gehört. Diese waren die herrschenden Cycadophyten von der Trias bis zu ihrem Aussterben in der Oberen Kreide. Neben ihnen bildeten die Cycadeen nur einen schmalen Parallelast in der Entwicklung der Cycadophyten. Da aber die Cycadeen weniger einseitig spezialisiert sind als die *Bennettitales*, konnten sie persistieren und noch verschiedene Entwicklungen nehmen. Jedoch bilden sie nur noch einen geringfügigen Bestandteil im Florenbild, wie schon die Seltenheit der Cycadeen im Tertiär zeigt.

Paläontologische Entwicklung. Da die natürliche Systematik als Ziel die Darstellung der erdgeschichtlichen Entwicklung einer Gruppe ansieht, ist das Ideal einer Monographie nach A. Engler*) gleichmäßige Berücksichtigung der ausgestorbenen und lebenden Formen sowie Feststellung der früheren Areale. Ich habe deshalb eine Sichtung der Grundlagen unserer jetzigen Kenntnis der fossilen Cycadeen vorgenommen und das Ergebnis in den Bot. Jahrb. LXIV. (1931) 165—260 vorgelegt. Nachdem die Anzeichen für die historische Entwicklung der Cycadeen im Allgemeinen schon im Vorausgehenden kritisch erörtert wurden, gebe ich hier, was an einzelnen Momenten dieser Geschichte hervortritt, in Form einer Übersicht wieder. Auf die in Form-Gattungen untergebrachten Blattreste der Cycadophyten kann hier nicht eingegangen werden; sie sind für genetische Betrachtungen nicht verwendbar, weil sie ein Gemenge verschiedener systematischer Kategorien darstellen, deren Blüten unbekannt sind.

1. Mit guter Begründung zu einer lebenden Gattung der Cycadaceen gehörig:

Cycas L. — *Cycas Fujiana* Yokoyama, Tertiary foss. f. the Miike-Coal-Field, Journ. Coll. Univ. Tokyo XXVII. (1911) 4 t. 1 f. 7. Paleozän oder Eozän. Japan: Miike-Kohlenfeld. Bruchstück eines großen Fiederblattes. Blätter sehr schmal, über 10 cm lang, 3—4,5 mm breit, ohne Zusammenziehung ansitzend. Rhachis 2—3 mm breit. Ähnlich schmale Fiederchen finden sich bei *Cycas circinnalis* subspec. *Riuminiana* f. *graminea* und *Cycas Cairnsiana*. Die nähere Beziehung zu den lebenden Arten läßt sich ohne Blüten nicht feststellen.

2. Mit guter Begründung zu ausgestorbenen Gattungen der Cycadaceen gehörig:

Cycadospadix Schimper. — *Cycadospadix Moraeanus* Pomel, Amtl. Ber. Vers. Deutsch. Naturf. u. Ärzte (1849) 13; Schimper, Traité Paléont. végét. II. (1872) 207 t. 72. Jura: Corallien. Frankreich: Meuse, Sommedieux bei Saint Mihiel; Côte d'Or, Auxey bei Béaume. Mittelfeld deltoidisch mit einer Abrundung nach oben. Fiederabschitte zahlreich, zugespitzt, aufrecht, in unentwickeltem Zustand zurückgeschlagen. Unter der Spreite zwei Insertionsnarben, am Blattstiel noch weitere vier. — *Cycadospadix Hennocquei* Pomel a. a. O. (1849) 13; Schimper a. a. O. II. (1872) 207 t. 72. Jura. Hettange. Spreite fiederschnittig, mit rautenförmigem Mittelfeld, Fiederabschnitte aufrecht. Am Blattstiel Ansatzstellen der Samen. — *Cycadospadix Pasinianus* Zigno, Fl. foss. format. Oolithicae II. (1885) 156 t. 42. Liaskalk. Verona: Rozzo, Sette communi bei Scandalara. — Jura: Unt. Kimmeridge. Aix:

*) Humboldt-Centennar-Schrift d. Ges. f. Erdkunde Berlin (1899) 228.

Orbagnoux. — Lithographischer Schiefer. Aix: Cirin. — Kimmeridge. Schottland. Mit triangulär-deltoidischer, stumpfwinkeliger Spreite, mit wimperig eingeschnittenen Rändern. Abschnitte linealisch, allmählich zugespitzt. — *Cycadospadix integer* Nathorst, Floran vid Bjuf (1886) 80, 125 t. 17 f. 7. Rhät. Bjuf. Breiter spreitenartiger oberer Teil des Fruchtblattes im Gegensatze zu den übrigen Arten ganzrandig. Stielartiger Teil mit mehreren Ausbuchtungen, die den Anheftungsstellen der Samen entsprechen. Spreite lanzettlich mit ausgezogener Spitze. — Die fossilen Funde von *Cycadospadix* beweisen nur das Vorhandensein von Vorläufern der lebenden *Cycadoideae* im Jura, nicht aber dasjenige der Gattung *Cycas*, sondern einer anderen dieser nahestehenden Gattung. Blätter vielleicht vom Typus *Cycadites*.

Dioonitocarpidium Ruehle v. Lilienstern. — *Dioonitocarpidium pennaeforme* Ruehle v. Lilienstern, Paläont. Zeitschr. X. (1928) 103 t. 5. Lettenkohle. Irmelshausen. Apolda. Langgestreckte, kurzgestielte, gefiederte Fruchtblätter, an ihrer Basis zwei Samen tragend, deren untere Enden einander genähert sind. Samen durch grubige Vertiefungen gekörnelt erscheinend. Fiedern nach der Basis und Spitze zu an Länge abnehmend, wechselständig, ganzrandig, mit feinen Härchen besetzt, lineal, spitz zulaufend, mit einem Mittelnerv, nach dem terminalen Ende leicht umgebogen. Männliche Blüten unbekannt. Beblätterung vielleicht *Danaeopsis angustifolia* Schenk. Die äußere Linie der fleischigen Umhüllung des Samens ist nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Ruehle v. Lilienstern nicht durch die Lamina des Fruchtblattes verlängert, wie in Fig. 2 des Autors a. a. O. dargestellt. Wenn die Mikropyle des Samens, wie wohl anzunehmen ist, aufwärts gerichtet ist, steht das Sporophyll *Cycas* weit näher als *Dioon*, an das die Form der sterilen Lamina erinnert.

Lepacyclotes Emmons. — *Lepacyclotes triphyllus* (Heer) Schuster. — *Lepacyclotes* Emmons in Geologic. Rep. Midland Countries North Carolina (1856) 333 t. 3 f. 6; Americ. Geology VI. (1857) 129 f. 98 t. 3 f. 6. — *Onychophyllum* F. A. Quenstedt, Handb. d. Petrefaktenkunde, 3. Aufl. (1885) 1130 t. 95 f. 17, 18, 19. — *Annalepis Zeilleri* Fliche, Fl. foss. Trias Lorraine et Franche-Comté (1910) 272 t. 27 f. 3, 4, 5; Martin Schmidt in Erl. Geolog. Spezialkarte Württemberg, Blatt Tübingen (1930) 29 f. 6. — *Equisetum triphyllum* Heer, Fl. foss. Helv. (1876) 77 t. 29 f. 15—19. — (Nagelblatt der schwäbischen Lettenkohle F. A. Quenstedt a. a. O.). In den oberen Lagen der Mittleren und Oberen Trias von Carolina, der Schweiz, Lothringen, Württemberg. Meurthe-et-Moselle, Sainte-Anne und Chauffontaine, Oberer Keuper von Rivière le Bois, Keuper von Suriauville in den Vogesen, Trias von Mythen, Lettenkohle von Rottmünster. Unterste Lagen des Schilfsandsteins im Tal des Großen Goldersbaches bei Tübingen. Fruchttragende Schuppen von 14—40 mm Länge und 5—20 mm Breite von trapezoider Gestalt mit rundlich-viereckigem, oben abgestumpftem sterilen Teil, der von einem breiten, stark hervortretenden Mittelnerv durchzogen ist. An der Basis des größten erhaltenen Sporophylls in der Mitte Eindruck eines kurzen breiten Stiels, und rechts und links daneben die etwas chagrinierten Samen in Zweizahl. Gelegentlich, wie bei *Dioon*, vielleicht mehr als zwei Samen ausgebildet. Bei den kürzeren, von der Spitze des Zapfens stammenden Sporophyllen an Stelle der zwei Sameneindrücke ein steriler Wulst wie bei *Macrozamia*. Länge 2,2—4 cm; Breite an der Spitze 2—4 mm, an der Basis 7—12 mm, Durchmesser der Samen 2—5 mm. Es handelt sich hier um eine sehr bemerkenswerte Zwischenform zwischen *Dioon* und den Zamioideen, wobei die sterilen Teile des Sporophylles zwar noch den Mittelnerv zeigen, aber schon verdickt sind und Seitenfurchen haben. Ihre keilförmige Abstumpfung erinnert am meisten an *Microcycas*.

Beania Carruthers. — *Beania* Carruthers in Geol. Magaz. VI. (1869) 1. — *Beania gracilis* Carruthers aus dem mittleren Jura von Gristhorpe, Yorkshire. An einer fertilen Achse locker gestellte Makrosporophylle mit schildförmiger Verbreiterung auf der adaxialen Seite und zwei sitzenden Samen unter den Sporophyllen. Pedicelli etwa 12 mm lang, 1 mm breit, rechtwinkelig abstehend oder herabgebogen. — *Beania*

Carruthersii Nathorst, Svensk. Vetensk. Akad. Handl. XXXVI. 4. (1902) 21 t. 1 f. 14, 15, aus dem Oberen Jura von Thurso in Nordschottland ist kleiner als *Beania gracilis* und hat dichter gestellte Sporophylle. Umrisse der Schilder deutlich hervortretend. Samen kugelig und auffallend klein, etwa 6 mm lang. Der Vergleich mit getrockneten und geöffneten reifen weiblichen Zapfen von *Zamia floridana* var. *Purshiana* zeigte mir, daß ein wesentlicher Unterschied von *Beania* nicht besteht. Die geringe Größe der *Beania*-Samen läßt mit Wahrscheinlichkeit auf kleine, zwergartige *Zamioideae* schließen.

Moltenia Du Toit. — *Moltenia dentata* Du Toit in Annals South African Mus. XXII. (1927) 380 f. 20. Obere Karroo, Stormberg-Series, Molteno Beds (= Oberer Keuper), Natal, Wasserfall am Umkomaas River. Fiederchen lineal, oben stumpflich, 7 cm lang, bis 1 cm breit mit größter Breite über der Basis, an der Basis etwas zusammengezogen, mit dem katadromen Rand stärker herablaufend, Nerven an der Basis 4, dortselbst und weiter oben gegabelt, bis 1,5 cm von der Basis ganzrandig, dann mit 7—8 schmalen Zähnen, in denen 1 oder 2 Nerven endigen. Ähnlich den Fiederchen von *Encephalartos villosus*. *Encephalartos* nahestehende Gondwanaform einer Cycadee.

Walkomia Schuster. — *Walkomia Feistmantelii* (Johnston) Schuster in Bot. Jahrb. LXIV. (1931) 188; Walkom in Pap. a. Proc. R. S. Tasmania (1925) 88 f. 18. Trias bis Jura, Mittlere Sandstein-Series, Tasmanien. Fiederchen lanzettförmig, katadromer Rand gegen die Spitze zu stärker gefiedert, schräg zulaufend und dadurch fast keilförmig erscheinend, 4,3 cm lang, größte Breite 18—23 mm, an der Basis 10—11 mm breit, Rand mit unregelmäßigen, kurzen, spitzen Zähnen, Nerven an der Basis 3 bis 6, bis dreimal dichotom, etwa 1 mm voneinander entfernt, in den Zähnen endigend. An die Jugendform von *Macrozamia tridentata* erinnernd. Mit *Moltenia* verwandte *Macrozamia*nahestehende Gondwana-Cycadee.

3. Mit Wahrscheinlichkeit zu den Cycadaceen gehörig, aber noch kein bestimmter Platz in der Familie:

Zamioidea Schuster. — *Zamioidea macrozamioides* Schuster in Bot. Jahrb. LXIV. (1931) 192. — *Cycadocarpidium macrozamioides* Schuster, Svensk. Vet. Akad. Handl. (1911) 51 t. 5 f. 11. Liaskalk. Verona: Rovere di Velo. Isoliertes Makrosporophyll mit kurzem, breitem Pedizellus, steriler Teil breit dreieckig zugespitzt, an der Basis desselben links deutlich die Narbe, an der das eine der zwei Makrosporangien inseriert war. Ähnliche Makrosporophylle bei *Macrozamia Pauli Guilelmi*. Zur Identifizierung mit *Macrozamia* nicht ausreichend, beweist nur die Existenz eines Vorfahren der *Cycadaceae-Zamioideae*. — *Zamioidea keuperiana* Schuster in Bot. Jahrb. LXIV. (1931) 192; Leuthardt in Abh. Schweizer. Paläont. Ges. XXX. (1903) t. 8 f. 5. Lettenkohle, Neue Welt bei Basel. Makrosporophyll mit zwei Samenanlagen unter einer schildförmigen, oben zugespitzten Verbreiterung zu beiden Seiten des Pedizellus. An *Macrozamia tridentata* subspec. *mountperryensis* var. *Miquelii* erinnernd.

Androstrobus Schimper. — *Androstrobus* Schimper, Traité Paléont. végét. II. (1872) 199. — *Androstrobus Balduini* Saporta, Paléont. franç. Plantes jurass. II. (1875) 209 t. 115 f. 1, 2. Oberes Bathonien. D'Etrochey bei Châtillon-sur-Seine, La Grange-au-Clerc. Zylindrischer Zapfen von etwa 20 cm Länge und etwa 3 cm Dicke. An den Mikrosporophyllen die den ganzen fertilen Teil bedeckenden Mikrosporangien. Steriler Teil der Mikrosporophylle schwach rhombisch, oben etwas zugespitzt, nicht sicher, ob in ein kurzes Spitzchen endigend. Am meisten Ähnlichkeit mit *Cycas*, jedoch nicht zu entscheiden, ob den *Cycadoideae* oder den *Zamioideae* zugehörig, da es sich auch um eine ausgestorbene Vorfahrengruppe handeln kann.

Androstrobilites Schuster nom. nov. — *Androstrobilites triassicus* (Krasser in Denkschr. Akad. Wiss. Wien. math.-phys. Kl. XCIV. [1917] 20) Schuster in Bot. Jahrb. LXIV. (1931) 192 (sub *Androstrobilus*); Leuthardt in Abh. Schweizer. Paläont. Ges. XXX. (1903) t. 8 f. 3—5. Lettenkohle von Neue Welt bei Basel, in der *Ptero-*

phyllum-Ablagerung. Schmal-zylindrische Zapfen von 9 cm Länge und 1,8 cm Breite, Schilder unregelmäßig rhombisch, 7 mm breit, 5 mm hoch. Zugehörigkeit zu *Pterophyllum*-Arten ganz unsicher.

Cycadinocarpus Schimper. — *Cycadinocarpus* Schimper, Traité Paléont. végét. II. (1872) 208. Unter den zahlreichen fossilen Samen, die als *Cycadinocarpus* Schimper und *Cycadeospermum* Saporta beschrieben sind, kann fast kein einziger mit Sicherheit zu den *Cycadaceae* gezählt werden. So ist ein tertiäres *Cycadeospermum* aus der Görlitzer Gegend *Corylus*, ein anderes *Castanopsis* (vgl. R. Kräusel in Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. XXXIX. [1920] 329). — *Cycadeocarpus columbianus* Dawson gehört vielleicht zu *Dioonitocarpidium*. Nur bei Carpolithen, bei denen die verzweigten Gefäßbündel deutlich sichtbar sind, ist der Schluß auf einen Cycadeen-Samen stärker begründet wie bei *Carpolithes* British Museum nro. V. 2130 in A. C. Seward, The Wealden Flora II. (1895) 105 f. 7*a—c* von Ecclesbourne, der *Cycas* nicht unähnlich ist = *Sewardocarpus ecclesbournensis* Schuster nom. nov.

4. Möglicherweise zu den Cycadaceen gehöriger Cycadophyt.

Lepidanthium Schimper. — *Lepidanthium microrhombeum* Schimper, Traité Paléont. végét. II. (1872) 200 t. 72 f. 24. Rhät von Veitlahm bei Kulmbach. Zylindrische Zapfen auf langen 2 cm breiten Stielen mit lanzettlichen, 4 mm langen und 2 mm breiten Sporophyllen. Äußere Ähnlichkeit mit dem ♂ Strobilus von *Macrozamia mountperryensis*. Geschlecht nicht sicher, ebensowenig die Zugehörigkeit zu den Cycadeen, zweifellos jedoch ein Cycadophyt. — Einzige weitere bisher bekannte Art *Lepidanthium Ruehle de Liliensternii* Schuster: ♀ Strobilus kurz eiförmig, 3,5 cm lang, bis 2,7 cm breit, auf 11,5 cm langem, 2,6 cm breitem Stiel, Sporophylle lanzettlich, zugespitzt, 6—7 mm lang, 1—1,5 mm breit. Lettenkohlensandstein, Bedheim, Thüringen.

5. Zugehörigkeit zu den Cycadaceen mehr oder weniger zweifelhaft:

Cycadites Sternberg. — *Cycadites* Sternberg, Versuch Flora d. Vorwelt IV. (1825) 32. — *Cycadites Escheri* Heer, Flora tertiar. Helv. I. (1855) 46 t. 15. Miozän: Obere Süßwassermolasse. Schweiz: Schaffhausen, Steinerweg ob Stein.

Encephalartos Lehm. — *Encephalartos Gorceixianus* Saporta, Pl. jurass. II. (1875) 336; Saporta, Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme (1879) 297 f. 88. Oligozän (Miozän?). Euböa: Kumi. Mittlerer Teil des Blattes. Fiederchen lanzettlich-lineal, ganzrandig, an der Spitze kaum merklich verschmälert, schwach sichelförmig, fast 10 cm lang, an der Basis etwas eingezogen, leicht herablaufend, artikuliert. Von Saporta mit *Encephalartos longifolius* und *E. Lehmannii* verglichen. Zugehörigkeit zu einer fossilen Cycadee (Cycadophyten) sicher, jedoch Identifikation mit einer lebenden Gattung unmöglich. Richtiger als *Zamites* zu bezeichnen. — *Encephalartos cretaceus* Lesquereux, Flora of the Dakota Group, Posthumous work ed. by Knowlton, U. S. Geological Survey Monograph XVII. (1891) 29 t. 1 f. 12. Untere Kreide. Kansas: Ellsworth County. Obovat-oblonges Blatt ohne Spitze von 9 cm Länge, 4 cm Breite, am Rande stachelzähnig, Nerven dick, an der Basis dichotom. Fossiler Cycadophyt, bei dem fossilen Form-Genus *Zamites* unterzubringen.

Encephalartopsis Fontaine. — *Encephalartopsis nervosa* Fontaine, Potomac Flora (1889) 174, aus den Potomac-Schichten läßt sich wegen des Fehlens der Rhachis und der Anheftung der Segmente nicht näher in ihren Gattungsbeziehungen beurteilen. Die Fiedern scheinen denjenigen von *Ctenis* zu gleichen, die man wegen ihrer Verwandtschaft mit *Nilssonia* nur im weitesten Sinne zu den Cycadophyten stellen könnte. — *Encephalartopsis ? oregonensis* Font. in Lester F.Ward, Status Mesoz. Fl. U. S. (1905) 117 t. 29 f. 2, 3. Jura: Oregon.

Ceratozamia Brongn. — *Ceratozamia Hofmannii* Ettingshausen, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien XCVI. 1. (1887) 80; Ettingshausen, Foss. Flora v. Leoben, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. LIV. (1888) 272 t. 3 f. 10. Miozän: Braunkohle. Steiermark: Leoben. Lineallanzettlich, etwas sichelförmig gekrümmt, gegen beide

Enden verschmälert, ganzrandig, 17 cm lang, größte Breite 15,5 mm, in der Mitte liegend. Textur derb, lederartig, mit 16 gleichmäßig feinen einfachen ziemlich scharf hervortretenden Längsnerven.

Ceratozamites Meschinelli. — *Ceratozamites vicetinus* Meschinelli, Fl. foss. Monte Piano, Atti Soc. Venet.-Trent. sc. nat. X. (1887) 276 t. 6 f. 1, 2. Oligozän. Oberitalien: Monte Piano, 25° 30′ s. Br.

Zamia L. — *Zamia collazoensis* Hollick, Paleobot. of Porto Rico, Scient. Surv. Porto Rico VII. 3. (1928) 185 t. 53 f. 1, 3, 5, 7? Unteres Mitteltertiär: Collazo shale. Portorico. — *Zamia Noblei* Hollick, Paleobot. of Porto Rico, Scient. Surv. Porto Rico VII. 3. (1928) 185 t. 53 f. 9, 10; t. 54 f. 1, 3*a*; t. 55 f. 1—3, 4*a*, 5*a*. Unteres Mitteltertiär: Collazo shale. Portorico. — *Zamia mississippiensis* Berry, Torreya XVI. (1916) 177 f. 1—3; Berry, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. CVIII. E. (1917) 63 f. 17*a*, *b*, *c*. Unteres Eozän: Wilcox-Schichten. Nordamerika: Mississippigebiet, Meridian 36° 30′ n. Br. — *Zamia* (?) *wilcoxensis* Berry, Lower Eocene Fl. South Eastern North America, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. XCI. (1916) 169 t. 114 f. 2; Hollick, Paleobot. of Porto Rico, Scient. Surv. Porto Rico VII. 3. (1928) t. 53 f. 13. Untereozän: Wilcox-Schichten. Nordamerika: Naborton, La. — *Zamia praecedens* Ettingshausen bei Krasser in Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. CXII. 1. (1903) 853. Tertiär. Brasilien: Ouriçanga. — *Zamia australis* Berry, Tertiary foss. plants f. the Argentine Republ., Proc. U. S. Nat. Mus. LXXIII. (1928) 11 t. 2 f. 1. Tertiär: Untermiozän?, Oberoligozän? Argentinien: Rio Negro, Südseite des Rio Nirihuao bei Casa Piedras, südlich von Lago Nahuel Huapi. — *Zamia tertiaria* Engelhardt, Tertiärpfl. v. Chile, Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. XVI. (1891) 646 t. 2 f. 16 und Nachtrag ohne Seitenzahl; Berry, The Flora of the Concepcion-Arauco-Coal-Measures of Chile, John Hopkins Univ. Stud. in Geology IV. (1922) 120 t. 1 f. 4, t. 2 f. 1—3. Oligozän (Eozän?). Chile: Schieferton von Plaga negra, zwischen 37° und 38° s. Br. (aus Engelhardt). Unteres Miozän? Chile: Curanilahuc, Arauco Mine, $37^1/_2$° s. Br., mit Palmen und Araukarien. — *Zamia* spec. Berry, Tertiary foss. plants f. Columbia, Proc. U. S. Nat. Mus. LXXV. (1929) 2, 12 t. 1 f. 6. Tertiär. Kolumbien: Bogota, Montserrate, Sandstein mit Kohle. — *Zamia Washingtoniana* Ward, The Potomac Formation, 15 Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. (1893—1894) t. 2 f. 6; U. S. Geol. Surv. Monogr. XLVIII. 1. (1905) 503 t. 111. Neokom, Potomac-Formation: Mount Vernon.

Zamites Brongniart. — *Zamites* Brongniart, Histoire Végétaux fossiles (1828) 94. Fiederchen mehr oder weniger schief oder rechtwinklig an der Rhachis inseriert, mit oberschlächtiger Deckung, lineal oder lineallanzettlich, spitz oder stumpf, gewöhnlich an der Basis plötzlich zusammengezogen, mit oder ohne basalen Kallus. In dieser weiteren Fassung, die aber, ohne Willkür zu vermeiden, am zweckmäßigsten erscheint, enthält dieses Formgenus sicher nicht nur eine Anzahl von Gattungen, sondern auch Angehörige der Klasse der *Bennettitales*. In letzterem Falle haben die Fiederchen wellige Epidermiszellen. Zweifellos sind manche *Zamites*-Arten an den Fiederchen überhaupt nicht hinreichend unterscheidbar. Im Wealden von Südafrika, England, sowie Untere Kreide von Europa (Böhmen, Aachen). — *Zamites* (*Dioon*?) *tertiarius* Heer, Flora tertiar. Helv. I. (1855) 46 t. 16 f. 1. Miozän. Schweiz: Sandstein von Estavé, nordwestlich des Petit-Mont bei Lausanne. — *Zamites epibius* Saporta, Bull. Soc. Géol. France 2. sér. XXI. (1864) 322 t. 5; Saporta, Fl. foss. France, Ann. sc. nat. Bot. VIII. 5. (1867) 10 t. 1 f. 1, 2. Oligozän. Frankreich: Provence, Bonnieux, mit *Pinus*, *Dracaena*, *Rhizocaulon*. Der von Saporta aus der gleichen Ablagerung unter *Zamites epibius* beschriebene Zapfen gehört keinesfalls zu dem Fiederrest, sondern ist wahrscheinlich ein Coniferenzapfen. Fiederchen lineallanzettlich, kurz zugespitzt, an der Basis schwach zusammengezogen mit ganzer Breite der Rhachis ansitzend, von 11—12 sehr feinen, kaum sichtbaren Parallelnerven durchzogen. Wahrscheinlich eine *Zamites Feneonis* nahestehende tertiäre Art. — *Zamites eocenicus* Saporta et

Marion, Rév. fl. Heersienne de Gelinden, Mém. cour. Acad. Belg. XLI. (1878) 10. — *Zamites? palaeocenicus* Saporta et Marion l. c. (1878) 20 t. 1 f. 4, 5. Alteozän: Thanétien. Belgien: Gelinden. — *Zamites Racakieviczi* Stur in Szabo, Math. Termész. Közl. Budapest XI. (1873). Beschreibung nicht bekannt, Original bisher nicht aufgefunden.

Zamiophyllum Caspary et Klebs. — *Zamiphyllum Sambiense* Caspary et Klebs in R. Klebs, Fl. d. Bernst., Abh. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. IV. (1907) 63 t. 8 f. 51, 51*a*. Alttertiär: Oligozän?. Ostpreußen: Bernsteinformation. Kleine parallelnervige Bruchstücke. Ganz unsicher.

Zamiostrobus Endlicher. — *Zamiostrobus* Endlicher, Genera plantarum secundum ordines naturales disposita (1840) 72. Zapfenartige weibliche Strobili ähnlich wie bei der Gattung *Zamia*, aber von unsicherer Zugehörigkeit. — Hierzu *Zamiostrobus elongatus* Ettingsh. aus dem Cenoman von Moletein, Mähren, *Z. familiaris* Bronn (= *Conites familiaris* Sternb.), *Z. Guerangeri* Brongn. aus der Kreide Frankreichs, *Z. Loppinetii* Saporta aus dem Albien von Clermont, *Zamia ovata* Lindl. et Hutt. aus dem Grünsand von Kent und *Zamia* spec. Otto von Dippoldiswalde in Sachsen. *Zamia sussexiensis* Mantell aus dem Unteren Grünsand von Sussex, ist *Pinites sussexiensis* Carruthers, *Zamia macrocephala* Lindl. et Hutt. aus dem Grünsand von Kent ist eine Abietinee. *Microzamia gibba* Corda aus der Unteren Kreide Böhmens ist bestimmt keine Cycadee und wird von Velenovský in Rozpravi Státního Geologikého Ústavu C. R. V. (1931) 5, 63 t. 25 f. 1 für einen selbständigen Gymnospermen-Typus gehalten. — *Zamiostrobus virginiensis* Fontaine, Mesozoic Flora of Virginia, U. S. Geolog. Survey VI. (1883) 117 t. 54 f. 10, Fragment eines Zapfens von Gowry Shaft bei Midlothian aus unbekanntem Horizont, vielleicht Keuper, das nur einen Teil der Felderung der Oberfläche zeigt, wahrscheinlich zu *Araucarites* gehörig. — *Zamiostrobus Saportanus* Schimper, Traité II. (1872) 204 t. 72 f. 12, 13. Miozän. Frankreich: Armissan. Oblonger Zapfen von 4 cm Länge, 1,5 cm Dicke, mit rhombischen, in der Mitte genabelten spiraligen Schuppen von 4 mm Breite. Zugehörigkeit zu den Cycadeen ganz unsicher, wahrscheinlich eine Conifere. Das Gleiche gilt für *Zamiostrobus Emmonsii* Fontaine a. a. O. (1883) 117 t. 52 f. 5, dessen Fundort unbekannt ist.

Anomozamites Schimper. — *Anomozamites* Schimper, Traité II. (1872) 140. — *Anomozamites Muelleri* Ettingshausen, Contributions to the Tertiary Flora of Australia (1888) 94 t. 8 f. 19—22. Tertiär. Australien. Nur wenige Zentimeter große Fiederblätter mit feinen parallelen Nerven. Ganz unsicher.

Pterophyllum Brongn. — *Pterophyllum* Brongn. Prodr. (1828) 95. — *Pterophyllum mucronatum* C. W. de Vis in Ann. Queensl. Mus. (1911) 2 t. 2 f. 1, 2 aus der Unteren Kreide von Wyangara bei Richmond, mit einem Cycadeen-artigen Stamm von 1,77 mm Länge und 76 cm Breite gefunden, gehört zu *Zamites*.

Bucklandia Presl*). — *Bucklandia* Presl in Sternberg, Fl. Vorwelt IV. (1825) 33. — *Bucklandia niersteinensis* Kräusel, Paläobot. Notizen IX in Senckenbergiana X. (1928) 107 t. 1 f. 1—3. Unter-Miozän: Cerithien-Schichten. Rheinhessen: Nierstein. Abdruck eines säulenförmigen Stammes von 18 cm Durchmesser mit breitem Mark, 2—2,5 cm breitem Holzzylinder und einen dichten Panzer bildenden, spiralig angeordneten Blattfüßen, deren Divergenz wahrscheinlich 8/21. Zugehörigkeit zu den Cycadeen nicht sichergestellt. Die Gattung *Bucklandia**) bezieht sich nur auf *Bennettitales*-Stammabdrücke vom Rhät bis zur Unteren Kreide, vielleicht auf die Stämme von *Williamsonia*. Vgl. meine Abbildung von *Bucklandia anomala* = *Clathraria Lyellii* Mantell von Bontorf aus dem Hastingssandstein (Wealden) des Osterwaldes in Bot. Jahrb. LXIV. (1931) t. 8 f. 5.

*) Da *Bucklandia* Presl nur einen Erhaltungszustand darstellt, kann der Name der rezenten Gattung der Hamamelidaceen *Bucklandia* R. Br. (1832) beibehalten werden. — H. Harms.

Cycadocaulum Frentzen. — *Cycadocaulum rhaeticum* Frentzen in Jahresb. u. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver. XXI. (1932) 86 t. 2 f. 3, t. 3 f. 4 aus dem Rhät von Nürtingen, Stammteilfragment mit spiral und quincuncial angeordneten Blattnarben, hat, entgegen dem Namen, nichts mit Cycadaceen zu tun, gehört aber einem Cycadophyten, vermutlich einer Bennettitee, an.

6. Vermutlich bestehende Verwandtschaft mit den Cycadaceen, aber wahrscheinlich einen selbständigen Gymnospermen-Typus bildend. Sie bilden eine eigene Klasse, die als **Wielandiales** Schuster bezeichnet werden möge. Kleine kurzgestielte Makrosporophylle mit lanzettlicher oder länglich-ovaler von mehreren Parallelnerven durchzogener Lamina, mit 1 (ausnahmsweise 3—4) Samen auf jeder Sporophyllseite, entweder auf basalen rudimentären Fiedersegmenten oder auf die Basis der Lamina gerückt und dann an einer wulstartigen Exkreszenz inseriert.

Cycadocarpidium Nathorst. — *Cycadocarpidium* Nathorst in Svensk. Vet. Akad. Handl. XXXVI. (1902) 8. Rhät von Schweden und Tonkin. Kleine 12—14 mm lange, 2,5—4 mm breite ♀ Sporophylle von lanzettlicher Gestalt, von 5 parallelen Nerven durchzogen, auf beiden Seiten des kurzen Stieles kurze Fiedersegmente (bei *Cycadocarpidium Swabii* Nathorst fehlend) mit je 1 Ovulum, Mikropyle vermutlich abwärts gerichtet. Die Zugehörigkeit zu der als *Podozamites* F. Braun beschriebenen Beblätterung ist unbewiesen. — *Cycadocarpidium letticum* Compter aus der Lettenkohle von Apolda ist zu näherer Bestimmung zu mangelhaft erhalten.

Fraxinopsis G. R. Wieland. — *Fraxinopsis* G. R. Wieland, Proc. Intern. Congr. of Plant Sciences I. (1929) 448 f. 5; Oishi in Jap. Journ. Geol. a. Geogr. VIII. (1931) 361 t. 26 f. 1. Rhät von Minas de Petroleo, südwestlich von Mendoza, Argentinien, sowie von Cacheuta. Zwei Samen mit einer eschenflügelförmigen blattartigen Expansion von 10—20 mm Länge und 3,5—6,5 mm Breite. *Fraxinopsis maior* G. R. Wieland hat mehrfach dichotome Parallelnerven, *Fraxinopsis minor* G. R. Wieland hat nur 7 einfache Parallelnerven in der sterilen Lamina und ist kleiner. Wohl am nächsten mit *Cycadocarpidium* verwandt. Zugehörigkeit zu den von Oishi a. a. O. 361 als *Yabeiella* beschriebenen täniopteroiden Blättern aus Minas de Petroleo, dem Rhät von Südafrika, dem Lias von Indien und vielleicht der Trias von Japan nicht sicher.

7. Nicht zu den Cycadaceen oder Cycadophyten gehörig:

Autunia Milleryensis Krasser, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-phys. Kl. CICIV. (1917) 20 = *Cycadospadix Milleryensis* Renault in Bassin Houiller et Permien d'Epinac Atlas (1893) t. 73 aus dem Permokarbon von Commentry ist ein 8—16 cm langer lockerer Strobilus mit kleinen 8—10 mm langen, spiralig gestellten fächerförmigen gefransten Sporophyllen, die zu beiden Seiten des kurzen Pedizellus zwei flache Samen vom Typus *Samaropsis fluitans* Daws. tragen. Nach brieflicher Mitteilung des Herrn Dr. J. W. Jongmans zu *Cordaianthus* gehörig. — *Cycadopsis aquisgranensis* Debey = *Carpolithes abietinus* Schlotheim, Nachträge (1822) 99 t. 21 f. 13, gehört zu *Sequoia*. — *Cycadospadix* spec. Heer, Flora foss. arctica (1882) 6 t. 5. Dieses in Gesellschaft von *Pseudocycas Steenstrupii* in Grönland gefundene Gebilde ist, wie das Original im Museum zu Kopenhagen lehrt, kein Makrosporophyll von *Cycas*, sondern eine Kalksteinkonkretion.

Artbildung. Bei der Entstehung der Arten der Cycadaceen spielt Mutation die Hauptrolle. Die Artbildung in Form von kleinen Mutationsschritten läßt sich an den unterschiedenen Subspecies von *C. circinnalis* erkennen: subspec. *vera* in Indien, subspec. *Riuminiana* auf den Philippinen, subspec. *papuana* auf Amboina, Neu-Guinea und Aru, subspec. *Seemannii* auf Amboina, Fidji, den Karolinen und dem Bismarck-Archipel, subspec. *madagascariensis* auf Madagaskar. Gleiche Sporophyll-Mutation kann auch innerhalb verschiedener geographischer Arten (Subspecies) erfolgen. So findet sich kein Stachelspitzchen in dem sterilen Endteil des Mikrosporophylls bei *Cycas circinnalis* subspec. *papuana* var. *Scratchleyana* vom Mount

Bedford in Neu-Guinea und bei *Cycas circinnalis* subspec. *Riuminiana* var. *Curranii* von Palawan, Philippinen. Bei *C. Rumphii* finden wir Mutationen in der subspec. *ceylanica* auf Ceylon und der subspec. *Normanbyana* in Australien. In Australien entstanden die Mutationen *C. media* und *C. Cairnsiana*. Aber auch kleinere Merkmalseinheiten können genotypisch auftreten wie *Bowenia serrulata*, *Zamia picta* oder *Macrozamia mountperryensis*. Es würde aber den Artbegriff der Systematik als genetischen Ordnungsbegriff verwischen, wenn sie diesem derartige Mutationen nicht subordinieren würde. Neben dem sprungartigen Werden spielt bei den Cycadeen eine wesentlich geringere Rolle die Bastardierung, wenigstens in der freien Natur. Eine hybridogene Art liegt in *Cycas Wielandii* von Ceylon vor.

Geschichte und Einführung. Linné's Definition der Gattung *Cycas* im Hortus Cliffortianus (1737) 482 stützt sich auf die Abbildungen in Rheede v. Drakenstein's Hortus Malabaricus III. (1682) 9 t. 13—21. Die Beschreibung der Gattung *Zamia* gründete Linné auf die Abbildung von Trew, Pl. selectae (1760) 5 t. 26. Dies waren neben der Beschreibung der *Cycas* der Molukken als Verwandten der Baumfarne durch Rumphius in seinem Herbarium amboinense (1741) und der Abbildung der *Zamia* von St. Domingo, die Commelinus 1691 aus den ihm von dem Chirurgen Batenburg mitgebrachten Samen gezogen hatte (Hort. Amstel. I. 111 t. 58), die Hauptquellen der Kenntnis der Cycadeen zu Linné's Zeit. Linné stellte *Cycas* und *Zamia* zu den Palmen (Gen. pl. ed. 6 [1764] 572). Nach Beobachtung weiblicher *Cycas* aus Indien brachte er diese Pflanzen zu den Farnen (Mant. pl. [1771] 166). Er verteidigte*) die Meinung, daß die männlichen Fortpflanzungsorgane von *Cycas* nicht als Antheren zu betrachten sind, sondern als nackte riesige Pollen (aperit hoc pollen januam Cryptogamiae l. c.; vgl. auch seine Äußerung in Mémoires de l'Acad. d. scienc. de Paris [1775] 518). Giseke stimmt dieser Meinung bei und nennt *Cycas* einen Samen tragenden Farn (Ordin. Natur. Linn. 601). Erst L. C. Richard**) erhob diese Pflanzen zu einer eigenen Familie, die er *Cycadeae* nannte und zwischen die Palmen und die Farne stellte (Comment. 174). Bartling reihte die Cycadeen bei der Klasse der Koniferen ein (Ord. Natur. 93). Die Cycadeen und Coniferen wurden zuerst von R. Brown in einer 1825 vor der Linnean Society gelesenen Abhandlung als nacktsamige Gewächse aufgefaßt, nachdem dieser***) schon früher durch anatomische Untersuchungen Analogien mit den Blüten der Koniferen nachgewiesen, sie aber noch für Monokotyledonen, und zwar deren äußerstes zu den Dikotyledonen hinführendes Glied, gehalten hatte. Besonders Miquel trat dafür ein, daß die Cycadeen nur mit den Koniferen verglichen werden können, wenn auch die Beziehungen bloß entfernte sind, da die Cycadeen fremde Überlebsel einer in den früheren Erdperioden ausgestorbenen Vegetation darstellen. Letztere Ansicht wurde vor allem in A. Braun's Akademie-Abhandlung (1875) eingehend begründet und durch neuere paläontologische Funde und Forschungen glänzend bestätigt.

Von den bisherigen systematischen Erforschern der Familie lieferten Miquel†) und Regel††) Vorarbeiten zu einer wirklich umfassenden Monographie. Eine Revision

*) Fructificatio Cycadis est omnino singularis, de qua multum cogitavi, et forte pauci eam intellegant. Linné an Jacquin 20. Dez. 1769.

**) «Si l'on veut s'astreindre à suivre rigoureusement les lois qu'imposent toutes nos classifications, les Cycadées forment, par leur rapport avec les Palmiers, le passage naturel des dicotylédons aux monocotylédons, et par leur affinité avec les Fougères, le lien qui unit ces deux groupes avec les cryptogames». L. C. Richard l. c.

***) Append. ad Itiner. King 55 und ed. germ. IV, 110.

†) Friedr. Ant. Wilh. Miquel (1811—1871), geb. zu Neuenhaus in Hannover, 1846 Prof. d. Botanik am Athenäum zu Amsterdam, 1859 zu Utrecht, 1862 Direktor des Reichsherbars Leiden.

††) Ed. Regel (1815—1892), geb. zu Gotha, ging von der Gärtnerei aus, 1855 als Kollegienrat und Direktor des Botanischen Gartens nach Petersburg berufen.

hat A. de Candolle versucht. Durch die Untersuchung fast aller Originale gelang es mir, sehr viele Unklarheiten zu beseitigen und zu Ergebnissen zu gelangen, die auch mit denjenigen der Geographie und Paläontologie in Einklang stehen.

Die ersten Cycadeen wurden gleichzeitig in England und in Leiden kultiviert, während die meisten deutschen Gärten des 18. und eines Teiles des 19. Jahrhunderts überhaupt keine Cycadeen hatten. Aus den japanischen Werken geht hervor, daß *Cycas revoluta* schon im 16. Jahrhundert in Japan angepflanzt wurde. Berühmt ist die *Cycas revoluta* bei dem Kloster Meô-Kok-zi, die aus 23 größeren und 78 kleineren Ästen besteht. Der erste Stamm von *Cycas circinnalis* von beträchtlicher Größe kam durch P. Merkus, Generaldirektor von Ostindien, nach Amsterdam. 1700 wurde die Art in England in Clarendons Garten eingeführt. Vor 1737 wurde *Cycas revoluta* von John Blackburne (1690—1786) kultiviert. Richard Warner of Woodford in Essex erhielt die Pflanze 1758 von dem Captain Hutchinson; bei einem Angriff der Franzosen auf das Schiff war ihr der Gipfel abgeschossen worden. Als Thunberg *Cycas revoluta* 1776 von Nagasaki nach Europa schickte, war sie schon in den holländischen Gärten kultiviert. Im Garten von Hampton Court kam *Cycas revoluta* 1799 zum ersten Male zur Blüte und gab Früchte von normaler Größe, aber ohne Embryo, da keine männlichen Blüten vorhanden waren. William Aiton, Gardener to His Majesty, kultivierte 1789 in Kew (vgl. Hortus Kewensis 3. [1789] 467) folgende Cycadeen, deren Herkunft beigesetzt ist: *Zamia furfuracea*, 1691 im Royal Garden zu Hampton Court; *Zamia floridana* var. *integrifolia* aus Ost-Florida 1768 durch John Ellis (meist als *Z. integrifolia* oder *Z. pumila* gehend); *Zamia debilis* aus Westindien 1777 durch Messrs. Kennedy and Lee; *Zamia pungens* 1775 vom Kap der guten Hoffnung durch Fr. Masson. Salisbury, Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium, Londini 1796, kultivierte die gleichen Arten wie Aiton, dazu noch *Zamia spiralis* Salisb. aus den Wäldern bei Port Jackson, gesammelt von Dav. Burton. Das Blatt von *Zamia furfuracea*, das Plukenet 1691 in Phytogeogr. tab. 103, Fig. 2 abbildet, stammt aus dem Garten von Hampton Court. Die Stämme von *Encephalartos* aus dem Kap kamen zuerst durch Kolbe in den Garten von A. van Royen. *Encephalartos Lehmannii* wurde von Ecklon in den Botanischen Garten zu Hamburg gebracht und von hier aus durch das Dublettenverzeichnis 1835 verbreitet; das Stück wurde mit 100—200 Mk. notiert. *Dioon edule* wurde durch Karwinsky in Rußland (Petersburger Bot. Garten) eingeführt. *Bowenia* wurde 1819 am Endeavour River 15° s. Br. von Allan Cunningham entdeckt und unter dem provisorischen Manuskriptnamen *Dracontium polyphyllum* nach Kew geschickt. Wiederentdeckt wurde die Pflanze in Rockingham Bay durch Walter Hill, Direktor des Botanischen Gartens in Brisbane, der 1863 eine junge Pflanze nach Kew sandte. 1846 wurde *Ceratozamia*, 1853 *Stangeria*, 1868 *Microcycas* beschrieben. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat sich die Zahl der kultivierten Cycadeen durch die massenhaften Importe von Jean Verschaffelt in Gent, durch Bull und Veitch in London sehr vermehrt.

Kultur und Sammlungen. Als Boden sind am besten Silikate, Schiefer, Quarzit, weniger Kalk. Auch lockere, mit etwas lehmiger Rasenerde und Sand gemischte Laub- und Heideerde ist günstig. Zu tief stehende oder zu feucht gehaltene Cycadeen bekommen leicht Stammfäule, namentlich die weichen rübenförmigen Stämme von *Bowenia* und *Stangeria*. Als Unterlage eignet sich eine reichliche Schicht Scherben, damit das Gießwasser leicht abziehen kann. Während des Treibens brauchen die Cycadeen mehr Wasser. Durch Zusatz von Nährsalzen (1 g Nährsalz Marke W. G. auf 1 l Wasser) wird das Wachstum begünstigt. Zeichen guter Gesundheit sind die Korallenwurzeln, je mehr desto besser; wo sie entfernt werden, ist das Wachstum der Wedel beim nächsten Trieb geringer.

In den temperierten Häusern, über Wasserbehältern, vertragen die Cycadeen Nachttemperaturen von 6—10° C sehr wohl. Im Winter genügen 10—12°. Im Sommer

bis Anfang Oktober exponierte Encephalarten haben nie Schaden gelitten. Alle *Encephalartos*-Arten leben sehr gut im Kalthaus mit Ausnahme von *E. brachyphyllus*, der im Glashaus zugrunde geht. *E. villosus* ist gegen Kälte empfindlicher als die anderen. Die meisten *Encephalartos*-Arten sind so hart wie *Cycas revoluta* und vertragen angepflanzt 2—3° C, ebenso *Macrozamia spiralis*, *flexuosa*, *corallipes*. *Dioon* leidet nicht unter der Kälte. Empfindlicher ist *Ceratozamia*.

Das Blühen der Cycadeen erfolgt auch in ihrer Heimat nicht regelmäßig, sondern oft in einem Intervall von 2 oder mehr Jahren. *Cycas* blüht in der Kultur seltener als *Zamia*. Bei *Zamia* tritt das Blühen oft erst mit 20—30 Jahren ein; die Stämme sind dann 20—25 cm hoch. *Stangeria* erschöpft sich nach der Blüte und bleibt manchmal 2—4 Jahre ohne Laubtriebe.

Die Samen aus dem Ursprungslande werden in Holzkästchen in trockener Erde verpackt. Man sät sie meist in sandige Heideerde bei 20—25° aus. Das Höhenwachstum ist langsam: Cycadeen von 100 Jahren kommen den einige Jahrzehnten alten Palmen gleich. Die Stämme können 4—6 Monate unterwegs sein, da sie mit Reservestoffen reichlich versehen sind. Ich selbst habe einen Stamm von *Cycas circinnalis* wieder zum Austreiben gebracht, der 2 Jahre auf dem Boden gelegen. Der Transport der Stämme erfolgt in Kisten mit Luftlöchern. Bei Stämmen, die dem Untergang verfallen sind, können alle Schuppen, mit einem Teil des Holzes ausgeschnitten, zur Vermehrung benutzt werden. In kleinen Töpfen in leichter sandiger Erde entwickeln sich im Warmbeet bald Wurzeln und Wedel. Man darf hierbei nur vorsichtig Feuchtigkeit zuführen; die noch weichen Wedel müssen vor Tropfenfall geschützt werden. Viele Fehler bei der Kultur wären zu vermeiden, wenn die Lebensbedingungen der einzelnen Arten in ihrer Heimat, die ja sehr verschieden sind, genau beachtet würden.

Hervorragende Sammlungen lebender Cycadeen finden sich in folgenden Botanischen Gärten: Berlin-Dahlem, München, Kiel, Berggarten Herrenhausen in Hannover, Hamburg, Leiden, Amsterdam, Paris, Kew, Florenz, Palermo, Leningrad. Von öffentlichen Gärten sind zu nennen: Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau Berlin-Dahlem, Hofgarten zu Schoenbrunn, Wien. — Eine reiche Sammlung lebender Cycadeen befand sich in dem Garten des Großfürsten Constantin Nicolajewitsch in Pawlowsk, die der 1912 verstorbene Garteninspektor Franz Katzer, einer der besten Kenner, zusammengestellt hatte, etwa 60 Arten; sie war jedoch schon 1913 völlig zurückgegangen, nachdem Katzer seit über 25 Jahren das Sammeln aufgegeben. Sehr reichhaltig war auch die Sammlung des russischen Generals Durnowo. Von eingegangenen Sammlungen sei noch diejenige der Pfaueninsel bei Berlin-Wannsee genannt, die von Friedrich Wilhelm III. mit der Foulchironschen Palmensammlung erworben und am 18. Mai 1880 durch Brand vernichtet wurde. Von älteren Sammlern sind außer dem Apotheker Rudolf Kirsten in Hamburg zu erwähnen Heinr. Ludolph Wendland (1791—1869), Hofgarteninspektor des durch seinen Reichtum an Cycadeen und Palmen berühmten Königl. Gartens zu Herrenhausen bei Hannover, und Wilhelm Lauche, der Ende der siebziger Jahre eine schöne Sammlung in Wildpark bei Potsdam zusammenbrachte und in Federzeichnungen festhielt (letztere von Rudolf Lauche, Parkinspektor in Muskau, dem Bot. Museum Dahlem überwiesen).

Unter neueren Sammlern sind vor allem zwei hervorragend. Dr. G. Garbari, Trento, dessen Sammlung 1907 vom Botanischen Garten Florenz erworben wurde. Eine bedeutende Freilandsammlung legte Freiherr C. v. Hüttner in San Remo in der Villa Parva an; durch die verwitwete Frau Emma v. Hüttner wurde der bewundernswert gepflegte Garten instand gehalten. Die meisten Liebhaber hat die Kultur der Cycadeen heute in Amerika; die schönste Sammlung ist diejenige von H. E. Huntington in San Marino, Californien.

Unter den Großgärtnereien haben sich um die Kultur der Cycadeen besonders verdient gemacht: Haage und Schmidt in Erfurt, Anton Janicki in Berlin-Schöneberg, ferner van Houtte, van Geert, Verschaffelt, James Veitch und Wil-

liam Bull in Chelsea bei London, Sander in St. Albans, Jules de Cock in Meirelbeke-Gent, früher auch de Ghellinck de Walle in Wendelghem bei Gent, ferner Ludwig Winter in Bordighera.

Über die in den Gärten der französischen Riviera vorhandenen Cycadeen machte mir G. Schweinfurth am 14. März 1913 folgende Mitteilungen: *Cycas revoluta* nur ♀, bei Winter in Bordighera auch ♂. — *C. siamensis*, Monte Carlo. — *C. plumosa*, Villa des Cocotiers. — *C. neocaledonica*, La Mortola. — *C. Normanbyana*, La Mortola. — *Ceratozamia Kuesteriana*, La Mortola. — *C. longifolia*, Villa Thuret. — *C. mexicana*, La Mortola. — *C. Miqueliana*, Golfe Juan, Villa Doguin. — *Encephalartos horridus*, La Mortola, Villa des Cocotiers, Villa Doguin. — *E. Altensteinii*, La Mortola, Villa Vigier, Toulon, Cannes. — *E. villosus* ♀, La Mortola. — *E. cycadifolius*, La Mortola, San Remo. — *Dioon edule*, La Mortola, Villa Thuret, Villa Vigier, Villa des Cocotiers, Villa Doguin.

Einteilung der Familie. Übersicht der wichtigsten Systeme. 1. Reichenbach, Consp. Regn. Veg. (1828) 40. Tribus: *Zamieae*, *Cycadeae*. — 2. Miquel, Prodr. (1861) 5. Tribus: *Cycadinae*, *Stangerieae*, *Encephalarteae* (*Macrozamia*, *Encephalartos*), *Zamieae* (*Dioon*, *Ceratozamia*, *Zamia*). — 3. A. de Candolle, Prodr. XVI. 2. (1868) 525. Tribus: *Cycadeae*, *Encephalarteae* (*Encephalartos*, *Bowenia*, *Macrozamia*, *Dioon*), *Zamieae* (*Microcycas*, *Zamia*, *Ceratozamia*, *Lepidozamia*). — 4. Bentham, Gen. Pl. III. (1880) 443. Tribus: *Cycadeae*, *Encephalarteae*; Subtribus: *Encephalarteae* (*Dioon*, *Macrozamia*, *Encephalartos*), *Stangerieae*, *Zamieae* (*Bowenia*, *Ceratozamia*, *Microcycas*, *Zamia*). — 5. Eichler in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. 1. (1887) 20. Tribus: *Cycadeae*; *Zamieae*, a) *Stangerieae*, b) *Euzamieae* (*Bowenia*, *Dioon*, *Encephalartos*, *Macrozamia*, *Zamia*, *Ceratozamia*, *Microcycas*). — 6. A. Engler, Syllabus (1892) 60. § *Cycadeae*; § *Zamieae*, × *Stangeriinae*, *Zamiinae*. — 7. A. Engler, Syllabus 8. Aufl. (1919) 106. § *Stangerieae* (gleichwertig). — 8. J. Hutchinson in Kew Bulletin (1924) 49. I. *Cycadeae*; II. *Encephalarteae*, 1. *Encephalartineae* (*Dioon*, *Macrozamia*, *Encephalartos*), 2. *Stangerineae*, 3. *Zamineae* (*Bowenia*, *Ceratozamia*, *Microcycas*, *Zamia*). — 9. R. Wettstein, Handb. d. system. Botanik, 3. Aufl. I. (1923) 423. 2 Familien: *Cycadaceae*, *Zamiaceae*. — 10. R. Pilger in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., 2. Aufl. XIII. (1926) 73. I. *Cycadoideae* Pilger (*Cycas*), II. *Stangerioideae* Pilger, III. *Bowenioideae* Pilger, IV. *Dioonoideae* Pilger, V. *Zamioideae* Pilger (*Ceratozamia*, *Zamia*, *Encephalartos*, *Macrozamia*, *Microcycas*).

Sektionenbildung versuchten Bentham in Benth. et Hook. f. Gen. pl. III. (1880) 445 bei *Macrozamia* (1. *Eumacrozamia*, 2. *Lepidozamia*), sowie A. de Candolle, Prodr. XVI. 2 bei *Zamia* (1. *Chigua*, 2. *Euzamia*), jedoch sind die angenommenen Sektionsunterschiede teils gleichmäßig bei den Arten vorhanden, teils durch Übergänge verbunden.

Clavis analytica.

A. Foliola 1-nervia, vernatione circinnata. Macrosporophylla (folia floralia) apice foliacea, macrosporangiis secus spadicis stipitem 2 vel pluribus obsita . . . . . Subfam. I. **Cycadoideae** Pilger.
Trib. 1. *Cycadeae* Reichenb.
1. *Cycas* L.

B. Foliola plurinervia. Strobili squamae fructiferae (macrosporophylla) limbo orbatae, macrosporangiis (ovulis) tantum duobus obsitae Subfam. II. **Zamioideae** Schuster.
a. Foliola haud articulata.
α. Foliola bipinnatisecta . . . . . Trib. 2. *Bowenieae* Schuster.
2. *Bowenia* Hook. f.

β. Foliola pinnatisecta.

I. Foliola penninervia. Vernatio foliolorum plicata . . . . . Trib. 4. *Stangerieae* Miq.
4. *Stangeria* T. Moore.

II. Foliola parallele plurinervia.
1. Macrosporangia (ovula) quasi funiculata . . . . . Trib. 6. *Diooneae* Schuster.
6. *Dioon* Lindl.

2. Macrosporangia sessilia.
* Squamae ♂ (microsporophylla) apice obtusae, truncatae; squamae ♀ (macrosporophylla) late peltatae . . . . . Trib. 5. *Encephalarteae* Schuster.
5. *Encephalartos* Lehm.

** Squamae ♂ et ♀ apice acuminatae . . . . . Trib. 3. *Macrozamieae* Schuster.
3. *Macrozamia* Miq.

b. Foliola articulata.
α. Squamae ♂ planae, obtusae; squamae ♀ apice crassae, truncatae . . . . . Trib. 7. *Microcycadeae* Schuster.
7. *Microcycas* A. DC.

β. Squamae ♂ et ♀ apice incrassatae.
I. Squamae ♂ et ♀ bicornutae . . . Trib. 8. *Ceratozamieae* Schuster.
8. *Ceratozamia* Brongn.

II. Squamae ♂ et ♀ peltatae . . . . Trib. 9. *Zamieae* Schuster.
9. *Zamia* L.

Subfam. I. **Cycadoideae** Pilger.

Cycadoideae Pilger in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2. Aufl. XIII. (1926) 73.
Macrosporophylla macrosporangiis (ovulis) 8—4, raro 2 lateraliter distantibus versus basin folii suberectis instructa. Flos ♀ axi non terminata serius excrescens post macrosporophyllorum evolutionem et continuans truncum principalem relativum.

1. **Cycas** L.

*Cycas**) [L. Hort. Cliff. (1737) 482] L. Spec. pl. (1753) 1188; L. Gen. pl. ed. 5. (1754) 495; Jussieu, Gen. (1789) 16; Smith in Trans. Linn. Soc. VI. (1802) 312 t. 29; Du Petit-Thouars, Hist. vég. îl. France (1804) 1 t. 1—2; R. Brown, Nov. Holl. (1810) 347; Richard, Mém. Conif. et Cycad. (1826) 197 t. 24—26; Endlicher, Gen. (1836) 704; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 21 t. 1—2; Miq. Comment. phytogr. (1850—1852) 110; Miq. in Linnaea XVII. (1843) 680; Benth. et Hook. f. Gen. pl. III. (1880) 444; Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. 1. (1887) 21. — *Todda Panna* Rheede, Hort. Malab. III. (1682) 9, t. 13—21. — *Todda-Pana* Adans. Fam. II. (1763) 25, 611.

Strobilus ♂ oblongo-ovoideus vel oblongus. Microsporophylla cuneiformia, saepe acuminata, microsporangiis numerosis obsessa. Strobilus ♀ terminalis in centro trunci vegetans. Macrosporophylla imbricata, stipite lineari, lamina sterili lanceolato-, ovato- vel obovato-rhombea, acuminata, crenata, denticulata, cristata vel pinnatifida; in utroque latere partis inferioris macrosporophylli angustatae macrosporangia 2 vel pluria, distantia vel suberecta, alterna vel opposita, plus minus stipiti macrosporophylli immersa. Macrosporangia ovato-globosa vel obovoidea. Putamen plus minus biangulatum, raro triangulatum. — Truncus cylindricus, erectus, interdum basi incrassatus. Vernatio rhachidis recta, foliolorum circinnata. Folia pinnatisecta; foliola nervo

*) Nomen derivatum a *κύκας* apud Theophrastum (Hist. 2, 8) pro *κόικας* id est acc. plur. *κόιξ*, *κόικος*, nomen *Palmaceae Hyphaenae thebaicae* (nec *Coix lacrimae* L. ut ait cl. Billerbeck).

mediano unico utrinque plerumque prominente, saepe secus petiolum in spinas mutata, linearia vel lineari-lanceolata, hinc inde dichotoma, apice attenuata vel acuminata, basi saepe contracta, margine incurvato vel incrassato.

Species 8 (earum nonnullae polymorphae, cum multis subspeciebus, varietatibus nec non formis), per regiones tropicas et subtropicas orbis veteris distributae.

Clavis sectionum.

A. Truncus cylindricus, erectus. Foliola apice subacuminato. Strobilus ♂ oblongo-ovoideus. Microsporophylla acuminata, rostrata vel abbreviata. Semina ovato-globosa. Putamen apice biangulatum . . . . . Sect. I. **Lemuricae.**

B. Truncus cylindricus vel ima basi incrassatus. Foliola lineari-lanceolata. Strobilus ♂ oblongus. Microsporophylla sphenoidea, flava. Semina lutea . . . . . (Sp. 1—5.) Sect. II. **Indosinenses.**

C. Truncus cylindricus, erectus. Foliola linearia, marginibus incrassatis, superne vernicea. Strobilus ♂ oblongus. Microsporophylla lanceolato-cuneiformia, breviter acuminata. Macrosporophyllorum lamina sterilis palmato-cristata, profunde pinnatifida. Semina luteo-aurantiaca, obovoidea. Putamen angulis ad apicem plus minus evanescentibus. . . . . (Sp. 6—7.) Sect. III. **Asiorientales.**

8. *C. revoluta.*

Sect. I. **Lemuricae.**

a. Foliola sensim attenuata, basi contracta, nervo utrinque prominente. Macrosporophylla longa . . Subsect. 1. *Pandemicae.*

α. Foliola anguste lineari-lanceolata, 5—18 mm lata. Microsporophylla acumine subulato, abbreviato vel evanescente. Macrosporophyllorum lamina sterilis rhombiformis, acuminata, denticulato-cristata . . . . . 1. *C. circinnalis.*

β. Foliola elongate lanceolato-linearia, 11—20 mm lata. Microsporophylla in acumen breve aduncum producta. Macrosporophyllorum lamina sterilis lanceolata, in acumen attenuata, dentata . . . 2. *C. Rumphii.*

b. Foliola apice subito in acumen pungens attenuata. Macrosporophylla gracilia . . . . . Subsect. 2. *Endemicae.*

α. Foliola lineari-lanceolata, 9—12 mm lata. Microsporophylla subito in acumen arcuatim recurvatum attenuata. Macrosporophyllorum lamina sterilis subtrigono-lanceolata elongata, longe acuminata, breviter denticulata . . . . . 3. *C. Nathorstii.*

β. Foliola anguste sublanceolato-linearia, ad 7 mm lata, margine incurvato, nervo mediano utrinque prominente. Microsporophylla apice acuminata, sursum recurvata. Lamina sterilis late rhombea. Putamen obsolete angulatum . . . . . 4. *C. media.*

γ. Foliola angustissime elongate linearia, ad 2,5 mm lata, margine acriter revoluta, nervo mediano subtus tantum valde prominente. Microsporophylla apice rostrato. Macrosporophylla dicarpa. Lamina sterilis lanceolato-rhombea. Putamen apice biangulatum . . . . . 5. *C. Cairnsiana.*

Sect. I. **Lemuricae** Schuster.

Subsect. 1. *Pandemicae* Schuster.

1. **C. circinnalis** L. emend. Schuster. — *C. circinalis* (sic!) L. Spec. pl. (1753) 1188 ex parte; Bot. Mag. LV. (1828) t. 2826, 2827*). — *C. Rumphii* Miq. quoad pl. ♀ celebic. in Herb. Leiden = *C. celebica* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 31 (foliolis 17 mm latis). — *C. Rumphii* Roxb. Fl. Ind. (1832) 32 excl. syn. Lour. — *C. Rumphii* var. *timorensis* Miq. in Herb. Utrecht. — *C. Rumphii* Warb. quoad pl. timorens. Naumanni in Herb. Berol. — *C. Rumphii* A. DC. quoad pl. andamanic. Kurzii in Herb. DC. — *C. sphaerica* Roxb. Hort. Beng. (1814) 71, Fl. Ind. III. (1832) 747. — *C. neocaledonica* Linden in Ill. Hortic. XXVIII. (1881) 32 (foliolis 17 mm latis). — *C. neocaledonica* hort. = *C. circinnalis* Guillaumin, Cat. Pl. Phanérog. Nov. Caléd. fasc. 3. (1911) 65. — *C. Armstrongii* Miq. in Arch. Néerl. III. (1868) 235 (foliolis angustis 7 mm latis). — *C. Wendlandii* Hort. Sander Catal. (1895) 35. — *C. pluma* Hort. Bull. in Gard. Chron. (1878) 11. — *C. squamosa* Loddiges Catal. ex Loud. Hort. Brit. (1830) 403. — *C. squarrosa* Steud. Nom. ed. 2. I. (1841) 458. — *C. Hamelini* Hort. Durnowo. — *Palma indica caudice in annulos protuberante distincto* Raj. Hist. pl. (1686) 1360.

F. 1. *undulata* (Desf.) Schuster. — *C. undulata* Desf. Hort. Par. (1820); Gaudich. in Freyc. Voy. Bot. XIX. (1826) 434; The Garden (1881) 506. — *C. Bellefonti***) L. Lind. et Rod. in Ill. Hortic. XXVI. (1879) 186, XXXIII. (1886) 27 t. 586. — *C. tonkinensis* Hort. Durnowo et alior. hort. — *C. undulata* Hort. Lednice (tunc Eisgrub) 1893. — *Zamia tonkinensis* Linden et Rodigas in Ill. Hortic. XXXII. (1885) 27 t. 547. — Foliola margine undulata, ad 19 mm lata.

Mariannen: sehr häufig auf allen Inseln (Fritz III. 1903 in Herb. Berol.), foliolis undulatis 14 mm latis. — Über die *Cycas* der Mariannen-Insel Guam vgl. Safford in Contr. U. S. Nat. Herb. IX. (1905) 252 t. 8, 14. — Eingeborenen-Namen: Fadang, Federico-Palme.

Angeblich aus Tonking (Tonga?) von Cavron 1885 in Cherbourg eingeführt, von da in die Gärten gelangt.

F. 2. *glauca* (Miq.) Schuster. — *C. glauca* Miq. Monogr. (1842) 30; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 258; *C. glauca* hort. — *C. glaucophylla* hort. — Foliola viridi-glauca.

Aus dem Hort. Bogor. in den Rotterdamer Garten eingeführt.

F. 3. *Gothanii* Schuster. — Foliola a basi usque supra mediam partem connata. Kultiviert im Bot. Garten Leningrad. — Fig. 7*A*.

Subspec. 1. ***vera*** Schuster. — *C. circinnalis* L. Spec. pl. (1753) 1188 ex parte; Miq. Analect. Bot. Indic. II. (1851) t. 5, *C* (spec. canarana); Rheede, Hort. Mal. 1682 t. 22 (♀), minime ceterae *Cycadis* tabulae. — Truncus glaber, cylindricus, usque ad 5 m et ultra, interdum 12 m longus, raro furcatus vel 3—5 apicibus ornatus, extuberantiis crassis annularibus undique circumdatus, cortice cinereo squamoso intus purpureo, ligno albicante molli. Folia 1,5—3 m longa, viridia vel glauco-viridia, juniora lanugine subrufescente vestita, mox glabra. Petiolus infra semiteres, supra triangulus, 45—60 cm longus, spinis breviter distantibus, 1—2 mm longis, basin versus leviter deflexis, basi vel usque ad medium, raro totus inermis vel subteres. Foliola utrinque 80—100, opposita vel alterna, patentissima, suprema magis erecto-patentia, utrinque 50—100, anguste lineari-lanceolata, recta vel falcata, plana vel paulo undulata, margine vix incrassatula, vix revoluta, in apicem non vel vix spinescentem sensim attenuata, basi contracta, plus minus decurrentia, 15—35 cm longa, 5—18 mm lata, inferiora subito in spinulas transmutata, nervo medio satis forti utrinque prominente, in pagina inferiore fortiori quam in superiore, ad apicem deliquescente. Foliolum terminale in

*) Iconographiam locupletiorem lector benevolus in libro fundamentali, qui nominatur Index Londinensis, inspiciat.

**) Nomen in honorem Marquis du Bellefont.

cacumen breve acutum reductum vel evanescens, ut duo suprema foliola lateralia videantur dichotoma et terminalia. Strobilus ♂ breviter pedunculatus, cylindrico- vel oblongo-ovoideus, saepe 30—45 cm longus. Microsporophylla 3—5 cm longa, 12—23 mm lata, obovato-deltoidea, extrinsecus fusco-tomentosa, superne glabra, pars dimidia superior sursum curvata et subito in acumen valde elongatum erectum vel leviter curvatum subulatum pubescens, gradatim attenuatum, 25—40 cm longum producta. Area microsporophyllorum fertilis apice fere biloba. Microsporangia numerosa, nunc solitaria, nunc biloba, terna vel quaterna, unilocularia. Pollen rotundum. Macrosporophylla circiter 10—30 mm longa, ferrugineo- vel badio-tomentosa, e basi stipitiformi lineari-lanceolata supra medium ex utroque margine 2—10 ovula e propriis foveis efformantia et in laminam terminalem sterilem desinentia. Lamina rhombiformis, acuminata, supra medium breviter denticulato- vel crenulato-cristata, laminae diameter transversus maximus 18—40 mm. Semina juniora pilosa, demum ab apice glabrata, ovoideo-globosa, prunis maioribus haud dissimilia, 5—6 cm longa, 2,5—5,7 cm lata, leviter complanata ,cortice glabro viridi nitente tecta, postea subflava et dein rubescentia, grati dulcisque saporis. Putamen lignosum magis globosum vel basin versus piriformiter attenuatum, 3—3,5 mm diametro, ad latera paulo compressum, apice biangulatum, subcristatum.

Ostindien: Wight n. 2756 (foliolis angustissimis 5 mm latis); an der Küste von Canara, bei Tellitscherry (Metz in Herb. Utrecht); Mangalor (Hohenacker Pl. med. IV. suppl. in Herb. Leningrad.); Kamlukum hill (Sulp. Kurz 1867 in Herb. DC.); Chinglugut hills (Brandis XII. 1882 in Herb. Hamburg). — Süd-Andamanen (Sulp. Kurz 1867 in Herb. DC.). — Einh. Namen: Rengiva, Oras mato, Orugura, Orguna, Oruna, Uriya, Per ita, Todda panna. — Fig. 4*O*, 7*C*; 10*A*, *F—G*; 11*F*.

Var. 1. **Beddomei***) (Dyer) Schuster. — *C. Beddomei* Dyer in Trans. Linn. Soc. ser. 2. II. (1883) 85 t. 17; *C. Beddomei* hort. ex Hook. f. Fl. Brit. Ind. (1888) 650. — *C. revoluta* Beddome, For. Fl. (1869) 227.— Truncus parvus, circiter 6 cm altus, basibus foliorum dense imbricatis glabrescentibus obtectus. Folia circiter 90 cm longa, 20 cm lata. Rhachis subquadrangularis. Petiolus circiter 15 cm longus, acute quadrangulatus, versus basin inermis, basi tomento crispo-lanuginoso vestitus. Foliola numerosissima, 15—16 cm longa, 2—2,5 mm lata, angustissime subito pungentia, linearia, spinoso-acuminata, margine acute revoluta, infima abbreviata ad spinulas reducta, nervo mediano paginae superiori immerso, infra valide prominente. Cataphylla lanceolata, dense ferrugineo-tomentosa, 7 cm longa, 7 mm lata. Strobilus ♂ oblongo-ovoideus, brevissime pedunculatus, 25 cm longus, 6 cm diam. Microsporophylla longe deltoidea, primum fusco-pubescentia, deinde glabrescentia, 18—20 mm longa, 10 mm lata, basi strobili erecto-ascendentia, deinde apicem versus valde deflexa in dimidio superiore vel in duabus tertiis, area sterilis deltoidea, longe acuminata, acumine subulato, fragili, dense ferrugineo-tomentoso 15—30 mm longo. Macrosporophylla gracilia, 10—20 mm longa, ferrugineo-pubescentia, seniora glabra, longe lingulata, supra medium ovula utrinque 2 gerentia, lamina terminalis sterilis 7 cm longa, 10—20 mm lata, ovato-lanceolata, subrhomboidea, longe acuminata, margine profunde dentato-lobato, segmentis aculeatis spinosis 7—12 mm longis. Semina globosa, leviter compressa, 3,8 cm diam.

Südindien: Madras, Cuddapah Hills (A. W. Higgins 1885, n. 16597); Calicut (A. Meebold II. 1905 in Herb. Berol.). — Madras: Hooker f. and Thomson in Herb. Kew. — Java: Herb. Hort. Bogor. n. 3825 ♀; Zollinger n. 1161 ♂ (♀ zu *C. Rumphii*) in Herb. Wien; Strand, Zuidegh Seel (Herb. Hort. Bogor. n. 4a, 4b);

*) Nomen in honorem Colonel Beddome, qui plantam primum adnotavit in libro suo Foresters Manual of Botany for Southern India p. 227 sub nomine erroneo *C. revoluta* frequenter in collibus Cuddapah et in aliis hujus territorii collibus versus orientem.

Buitenzorg (J. Stoll in Herb. Hort. Bogor. n. 13a, 13b, ♂); Tjibodas (Herb. Hort. Bogor. n. 39); Aidjasa (Herb. Hort. Bogor. n. 35, ♂). — In Madras und Java zweifellos angepflanzt. — Einh. Name: Per ita.

Var. 2. **pectinata** (Griff.) Schuster. — *C. pectinata* Griff. Notul. IV. (1854) 10 t. 360 f. 3; Brandis, Indian trees (1921) 698; Gamble, Indian timbers (1922) 721. — *C. Jenkinsiana* Griff. Notul. IV. (1854) 9 t. 360 f. 1, 2, t. 362 f. 1 (macrosporophylla). — *C. dilatata* Griff. Notul. IV. (1854) 15. — *C. Wallichii* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 32. — Truncus 2—3,6 m altus, glaber, apice interdum ramosus, persistentibus foliorum basibus et in plantis femineis macrosporophyllorum basibus angustioribus annulatus, vetustior basin versus exannulatus. Petiolus basi incrassatus, subteres vel subquadrangulatus, spinis subulatis suboppositis horizontalibus vel leviter recurvis armatus, 45 cm longus. Folia 1,5—2,1 m longa, recurva. Rhachis semiteres, subtrigona, antice bicanaliculata. Foliola coriacea anguste linearia, falcata vel subfalcata, in acumen subpungens sensim attenuata, alterna vel opposita, approximata erecto-patentia, basi angulata et subdecurrentia, margine plus minus incrassata et recurva, plerumque ochroleuca, 14—22 cm longa, 4,5—10 mm lata, basi et pagina inferiore sparse fusco-puberula vel glabrata, supra nitidulo-viridia, infra pallidiora, viridi-lutescentia, nervus medius in utraque pagina satis prominens. Strobilus ♂ 30—40 cm longus, 15 cm diametro, cylindrico-ovoideus, breviter pedunculatus. Microsporophylla 3,5—5 cm longa, 10—24 mm lata, cuneata, extrinsecus ochraceo- vel fulvo-tomentosa, pars sterilis e basi angusta 1—2 mm lata deltoidea in brevem apiculum 5—8 mm longum curvulum leviter unguiformem arrectum mollem fragilem caducum producta, in defloratis truncata vel mucronulo in microsporophylli parte inferiore terminali infra ipsum apicem erumpente. Microsporangia in foveas pilis cinctas collocata, fusca, oblonga vel cylindrica, 2—4 aggregata, sessilia, unilocularia, introrsum longitudinaliter dehiscentia. Pollen globosum. Macrosporophylla 15—20 cm longa, dense fulvo-villosa, pedunculus brevis, circiter 6 cm longus, aequali fere longitudine ac lamina terminalis sterilis, ovula 1—5 utrinque gerentia, lamina terminalis 3,5—7 cm diametro, late cordato-triangularis, crasse cuspidata, acumine 3—4 cm longo, margine profunde subulato-pectinata segmentis spinosis subulatis tomentosis vel glabratis, 1—2,5 cm longis. Semina matura lutea, 4—6 cm longa, 3—4,5 cm diametro, ovoidea, leviter compressa. Putamen ligneum biangulare angulis superne cristulato-prominentibus.

Ostindien, trop. Region des östl. Himalaya, oft in Kiefernwäldern: Manipur (George Watt 1881, n. 6796); Chittagong, Khasia, Sikkim (Hooker f. and Thomson in Herb. Kew.; Warburg, ♂, in Herb. Berol.); Nepal (Wallich n. 8587 D); Burma (Griffith in Herb. East India Comp. n 6361); Assam (Brandis 1908 in Herb. Hamburg); Süden von Taëpo, Kiefernwälder (Brandis III. 1880 in Herb. Hamburg); Nieder-Assam: um Gowahatty, dort von Jenkins entdeckt. — Kultiviert im Bot. Gart. Calcutta. — Einh. Namen in Nepal: Thakal; in Burma: Môndaing.

Subspec. 2. ***Riuminiana*** (Porte) Schuster. — *C. Riuminiana* Porte ex Regel in Gartenfl. XII. (1863) 16 t. 405; Lemaire, Ill. Hortic. XXVIII. (1881) t. 32; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 528. — *C. Romanzoffiana* Hort. Herrenhausen. — Truncus cylindricus, 0,40—5 m altus, 10—35 cm diametro. Folia laete viridia vel glaucescentia, 1,20—2,4 m longa, glabra. Petiolus depresso-teres, glaber, a basi ad apicem utrinque spinulosus, raro inermis; spinulae satis dense et distiche dispositae, rectae, diametro petioli plus duplo breviores. Foliola numerosa, utrinque 60 vel plura, chartacea vel flexilia, anguste lineari-lanceolata, recta vel paulo falcata, sensim in apicem non spinescentem attenuata, margine vix revoluta, plana vel saepe undulata, 13—28 cm longa, 7—19 mm lata, superiora basi deorsum decurrentia, inferiora non vel minus decurrentia et subito in spinulas transformata, nervo mediano plus minus prominente. Foliorum juniorum rhachis pilis fuscis laxe vestita, ceterum folia glaberrima. Cataphylla elongate lineari-lanceolata, 10—35 cm longa, basi 6 mm lata, versus apicem

pagina inferiore denticulis intrinsecus spectantibus obsita, fusco-lanuginosa, subtus glabra. Strobilus ♂ oblongo-cylindricus vel ovoideus, 8—30 cm longus, 4—12 cm diametro, basi breviter stipitatus. Microsporophylla cuneato-obovata, extrinsecus fusco pubescentia, 3—5 cm longa, 10—18 mm lata, area sterili sursum arrecta subrhomboidali quasi apophysin formante, 2 mm lata, 1 mm alta, acumine ex apice dilatato subito in cuspidem subulatam tenuem fragilem 5—18 mm longam excurrente vel nonnunquam e medio turgescente protuberante, in inferioribus longius acuminata, raro abbreviata ad apiculum brevissimum vel areolam terminalem applanatam subrhomboidalem acuminatam haud prolongatam. Area fertilis subemarginata vel truncata. Macrosporophylla longe stipitata, fusco-lanuginosa, 3—6 ovula gerentia, lamina terminalis sterilis rhomboideo-dilatata, 4 cm longa, 3 cm lata, antice brevibus dentibus acutiusculis obsita vel crenulato-denticulata, in acumen subulatum 2—4 cm longum excurrens. Semina ovata vel obovata, raro subglobosa, 4—5 cm longa, 3,5—4 cm diametro, flavida, immatura virescentia. Putamen ligneum 3,5—5 cm longum, 3,5—3,7 cm diametro, vix 1 mm crassum, biangulare, angulis versus apicem subcristatis.

Aus den Philippinen in die Gärten Leningrad, Moskau und in den Garten Verschaffelt eingeführt, kultiviert im Bot. Gart. Kopenhagen ♂. — Einheimische Namen auf den Philippinen: Potago, Patubo, Patugo, Pitogo, Pitugo, Bitogo, Oliva, Uliba, Oliba; Batan: Vait; Nord-Luzon: Sawang; Yacan, Basilan-Island: Bayit; Moro, Tawi-tawi-Island: Bait.

Var. 1. **Curranii** Schuster. — *C.* spec. Foxworthy in Philipp. Journ. Sci. VI. (1911) 152 t. 27; Merrill, Enum. Philipp. Flow. Plants I. 1. (1922) 2. — Foliola 26—28 cm longa, 11—13 mm lata. Microsporophyllorum area sterilis sursum arrecta e basi lata triangularis, semper fere pungente prolongatione destituta.

Philippinen: Palawan, Molanao River, auf Fluß-Sand (H. M. Curran III. 1906 n. 3842 ♂ in Herb. Manila).

F. 1. *Chamberlainii* (Brown et Kienholz) Schuster. — *C. Chamberlainii* Brown et Kienholz in Philipp. Journ. Sci. XXVI. (1925) 47 t. 1—2. — Foliola 7—12 mm lata.

Luzon: Lamao Forest Reserve, Prov. Bataan, in dichten Primärwäldern, 800 m (Curran VII. 1907, n. 7381 in Herb. Manila); Limay Peak, Prov. Bataan, 600—800 m, (F. W. Foxworthy und H. N. Whitford 5. IV. 1908, n. 3257 in Herb. Manila); Lamao River, Mt. Mariveles, Prov. Bataan, an Abhängen, 700—800 m (H. N. Whitford V. 1904, n. 269 in Herb. Manila). — Die Form vom Mt. Mariveles wächst im dichten feuchten Urwald an Abhängen in tiefem Schatten ganz lokal; an exponierten Kuppen kommt sie nie vor. — Pampanga, Mount Arayat, 800 m (Brown und Kienholz 20. V. 1923, Bur. Sci. n. 42539).

F. 2. *maritima* Schuster. — Foliola 10—19 mm lata.

Philippinen: Camiguin Island, Babuyanas, an der Meeresküste (Eugenio Fénix VI. 1907, n. 3977 in Herb. Manila); Mindanao: Port Banga, Distr. Zamboanga (W. I. Hutchinson I. 1908, n. 9393 in Herb. Manila); Calusa-Insel: Sulu-Sea, auf Sand nahe dem Meer (E. Fénix 29. VII. 1912, n. 15660 in Herb. Manila); Süd-Ost-Mindanao: Santa Cruz, Prov. Davao (R. S. Williams 29. VI. 1905, n. 3058); Mindoro: Calapau (L. Escritor 1. VII. 1913, n. 21290). — Die Küsten-Form wächst in offenen Gegenden, oft vollständig der Sonne ausgesetzt.

F. 3. *graminea* Schuster. — *C.* spec. Foxworthy in Philipp. Journ. VI. (1911) 151. — *C. Cairnsiana* Merrill non F. Muell. Enum. Philipp. Flow. Plants I. 1. (1922) 2. — Foliola 11—13 longa, 4,5 mm lata, angustissima, nervo medio pagina inferiore prominentissimo, hincinde subtus carinata.

Culion-Insel: auf offenen grasigen Stellen bei Holsey Harbor, 8—10 m, in Trupps (Elmer D. Merrill 12. II. 1903, n. 657 in Herb. Manila).

F. 4. *apertorum* Schuster. — Foliola 10—19 mm lata.

Luzon: Prov. Batangas (Harald Cuzner XII. 1907, n. 22 in Herb. Manila;

Prov. Rizal, Mte. Santander (Maximo Ramos V. 1907, n. 3281 in Herb. Manila). — Name auf Luzon: Oliva.

Subspec. 3. ***papuana*** (F. Muell.) Schuster. — *C. papuana* F. Muell. Papuan. Pl. IV. (1876) 71. — *C. Kennedyana**) F. Muell. in Melbourne Chemist and Druggist (1882). — *C. Schumanniana* Lauterbach in K. Schumann et Lauterbach, Fl. Deutsch. Schutzgeb. Südsee (1901) 154. — Truncus 1—4 m et supra altus, 15—30 cm diametro, raro ramosus in plantis vetustioribus. Folia numerosa, 20—25 et plura, 0,80—2 m longa, chartacea vel subflexilia. Petiolus basi incrassatus, glaber, subtus convexus, inermis vel spinis brevibus armatus. Rhachis subtus carinata. Foliola utrinque circiter 100, alterna vel subopposita, lineari-lanceolata, acuminata, margine subrevoluta, basi paululum contracta, superne nitidulo-viridia, infra paullo pallidiora, magis opaca, saepe glaucescentia, utrinque glabra, nervo mediano in pagina inferiore valde prominente, 9—23 cm longa, 5—17 mm lata, juvenilia 2 mm lata, dense griseo-badio-lanuginosa. Cataphylla cuneiformia vel linearia basi 1 cm lata, 6—11 cm longa, badio- vel fusco-tomentosa. Strobilus ♂ ovoideus vel ovali-ellipsoideus, breviter stipitatus, badio-flavicans vel fuscescens lanuginosus, 10—30 cm longus, 8—12 cm diametro, pedunculo 3 cm longo, parastichis 21 et 34. Microsporophylla cuneiformia, 3—3,5 cm longa, 13—20 mm lata, apice ad squamam truncatam subrhomboideam pubescentem incrassata, dilatatio terminalis producta in acumen crassiusculum 3—5 mm longum, serius deciduum. Microsporangia numerosissima, ternatim vel quaternatim coniuncta. Macrosporophylla livido-fulva vel fusco-tomentosa, 10—25 cm longa, ovula 1—4 gerentia, lamina terminalis sterilis rhomboidaliter vel subrhomboidaliter dilatata, 10—18 mm lata, margine sinuato vel crenulato-dentato, interdum paulo involuto denticulis 1—4 mm longis plus minus subulato-acuminatis. Semina ovalia vel globoso-ovata, 3,5—5,5 cm longa, 2,5—2,8 cm diametro, glabra, immatura viridia, matura aurantiaca vel fusca. Putamen ligneum biangulare 5,5 cm longum, superne subpectinato-alatum.

Neu-Guinea: Hatzfeldhafen, Strand (Warburg n. 21130); Constantinhafen (Warburg n. 21129, Hollrung n. 499); Wald bei Kaiaka, Finschhafen (Dr. Karl Weichard IX. 1890 in Herb. Berol.); bei Kelaua, auf Grasflächen häufig (Hellwig 6. VIII. 1888, n. 148); Sattelberg, bei Laulabu, auf Lichtungen, 100 m (Lauterbach 1890, n. 475); Bili-Bili, Steilküste (Warburg n. 21132); Ramu Polefeld-Station (R. Schlechter in Herb. Berol.); Bismarckgebirge, Charakterpflanze auf den Alang-Alangflächen und mit Gras bewachsenen Felsenabhängen, 200—1000 m (Lauterbach 4. IX. 1896, Kaiser-Wilhelmsland-Exped. n. 2745); am Fuße des Bismarckgebirges, grasige Hügel, 300 m (R. Schlechter 29. X. 1908, n. 18530); Hunsteinspitze, quelliger Urwald am Abhang mit vielen Felsen, 200—300 m (C. Ledermann 11. VIII. 1912, n. 8272a). — Südl. Niederländisches Neu-Guinea: am Noordrivier (Versteeg 17. VII. 1907, n. 1470 in Herb. Utrecht). — Britisches Neu-Guinea: Fly River (Sir W. Mac Gregor 1890 in Herb. Melbourne). — Aru-Inseln: waldartiger Bestand (nach O. Warburg, Pflanzenkleid Neu-Guineas in Bibl. Länd. Völkerk. V. t. 5). — Insel Key: Warburg n. 21131. — Bismarck-Archipel: Neu-Pommern, Kap Gazelle bei Birara Point, im Primärwald (Lauterbach 1890 n. 259); Insel Neupommern, Gazelle Halbinsel, zwischen Toma und Herbertshöhe in lichten Waldungen häufig (Rechinger n. 4480); in den Wäldern des Baining-Gebirges in sehr großen Exemplaren (Rechinger n. 4843); Neu-Hannover: Naumann in Herb. Berol. — Australien: Queensland, Cooktown, Mt. Cook (Warburg n. 19252); Mt. Elliott (Fitzalan in Herb. Melbourne); Normanby Ranges, bei Port Denison (Eugene Fitzalan in Herb. Melbourne). — Fig. 10*J*; 11*H*.

Var. 1. **Scratchleyana****) (F. Muell.) Schuster. — *C. Scratchleyana* F. Muell. in Victorian Naturalist 1885; F. Muell. Papuan Pl. II. (1885) 15; C. T. White in Proc. R. S.

---

*) In honorem Sir Arthur Kennedy, Queenslandiae gubernatoris.

**) Nomen in honorem primi Novo-Guineae britannicae gubernatoris General Scratchley.

Queensl. XXXXIV. (1922) 1. — Truncus 1,5 m altus, 20 cm diametro. Petiolus teretiusculus. Folia glabra. Foliola elongate lineari-lanceolata, gradatim acuminata, basi angustata leviter decurrentia, chartacea vel subflexibilia, vix rigida, in utraque pagina nitidula, subtus vix vel non pallidiora quam desuper, nervo mediano canaliculato valde prominente, 26—28 cm longa, 11—13 mm lata, basin versus subito in spinulas dentiformes 2 mm longas reducta. Strobilus ♂ cylindraceus, 28 cm longus, 5 cm latus, pedunculo brevi 3 cm longo. Microsporophylla late cuneata, 1,6—3 cm longa, 5—25 mm lata, area sterilis sursum arrecta, e basi lata triangularis vel subtriangularis, semper fere pungente prolongatione destituta (acuminis loco crista turgescens vel areola rhomboidalis vel obtuse triangularis, perraro apiculus 0,5 mm longus sub ipso acumine emergit), glabrescens. Macrosporophylla 12 cm longa, fusco-tomentosa, 2—4 ovula gerentia, lamina sterilis terminalis rhomboidaliter vel subrhomboidaliter dilatata, 32 mm lata, antice brevibus dentibus erectis cristata. Semina ovalia, 5 cm longa, 3 cm diametro. Putamen ligneum biangulare angulis superne cristulato-prominentibus.

Neu-Guinea: C. Hartmann 1887 in Herb. Berol.; Mount Bedford, Jala-River (Rev. James Chalmers in Herb. Sidney); Dedouri-Country (W. Armit in Herb. Sidney). — Fig. 10 *K*.

Subspec. 4. ***Seemannii****) (A. Braun) Schuster. — *C. Seemannii* A. Braun in Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin (1876) 114; F. Muell. in Melbourne Chemist and Druggist 1882, 1883, Fragm. Austr. VIII. (1874) 169; W. Carruthers in Journ. of Bot. XXXI. (1893) 2 t. 330. — *C. circinnalis* Seemann, Fl. Vitiensis (1865—1868) 268. — Ic.: Rheede, Hort. Malab. (1678) t. 20 (♂), 23. — Truncus 1—10 m et ultra altus, rarissime sursum in duos ramos divisus, cylindricus, cicatricibus et extuberantibus annulis, in planta feminea alternantibus foliorum cum macrosporophyllis, quae sunt breviora, undique circumdatus. Petiolus basi paulum lanuginosus, biconvexus, inermis vel basi spinis dentiformibus brevibus munitus. Folia utrinque 50—80, 1,3—1,4 m longa, in planta juvenili 8 utrinque. Foliola chartacea vel papyracea, leviter decurrentia, lineari-lanceolata, molliter acuminata haud pungentia, minus nitida pagina inferiore quam superiore, utrinque glabra, summa et infima breviora quam media, patentia vel subfalcata, margine subreflexo vel undulato, viridia vel glauca, 5—28 cm longa, 4—18 mm lata. Strobilus ♂ breviter pedunculatus, 30—60 cm longus, 5,5—10 cm diametro, cylindricus vel ovoideus, livido-flavicans, odorem fortem dulciarium spargit. Microsporophylla cuneata, 28 mm longa, basi 19 mm lata, pars sterilis incrassata, rhomboidalis, arrecta, apophysin quasi formans, 10—12 mm lata; ex area rhomboidali paululum sub ipso microsporophylli apice erumpit mucronulus 1 mm longus. Macrosporophylla longe stipitata, fusco-tomentosa, 3—8 ovula gerentia, lamina terminalis sterilis rhomboidaliter dilatata, 3,5 cm longa, 2,7—3 cm lata, marginibus interioribus dentato-cristatis vel denticulato-crenulatis, apice acuminato. Semina rotundata vel ovoidea, 4,5 cm longa, 4 cm diametro, leviter compressa, glabra, nitido-lutescentia. Putamen longitudinaliter triangulare, angulis apice cristulam alaeformem formantibus, brunneo-flavidum, 4—4,5 cm longum, diametro 2,7 cm, testa lignosa 1 mm fere crassa.

Fidji-Inseln: C. Schmelzer in Herb. Berol.; J. Horne 1877, n. 346 in Herb. Leningrad; Herald X. 1855 in Herb. Sidney.; Levu und Ovalau (Dr. Seemann 1860, n. 572 in Herb. Barbey-Boissier). — Amboina: C. B. Robinson VII. 1913, n. 563 (= *Olus caloppoides mas* Rumphius I. 88 t. 23). — Bismarck-Archipel: Ralum (Dahl in Herb. Berol.). — Karolinen: Yap, Berggehölze (G. Volkens 15. XII. 1899, n. 195); baumbewachsenes schattiges Tal bei der Mission, viel in Keng (Volkens in Herb. Berol.). — Wozu die *Cycas* der Tonga Islands, von New Britain und New Ireland gehören, ist noch unsicher, ebenso von Samoa (Powell in Herb. Kew.). F. v. Mueller hält die von Pancher in Neu-Kaledonien gesammelte *Cycas* ♀ für identisch mit

*) In honorem cl. Seemann botanici H. M. S. Herald sub Captain Kellett ad expeditionem polarem Franklinianam reperiendam.

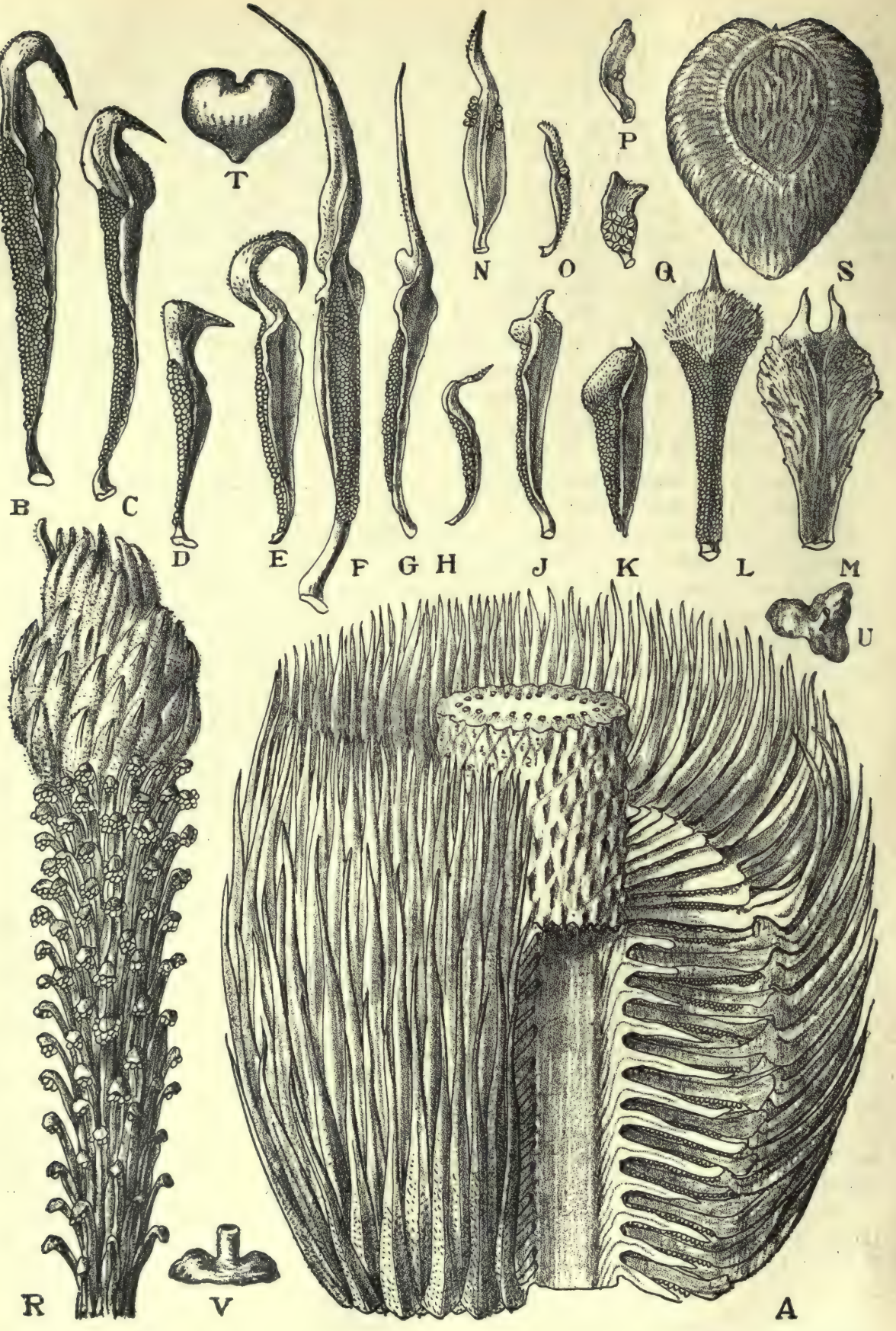


Fig. 10. *A Cycas circinnalis* L. subsp. *vera* Schuster, strobili ♂ pars media ad dextram longitudinaliter desecta. — *B—Q* Microsporophylla. *B Cycas circinnalis* L. subsp. *madagascariensis* (Miq.) Schuster. *C—D Cycas Rumphii* Miq. subsp. *zeylanica* Schuster (Thwaites n. 3862). *E Cycas Nathorstii* Schuster (Thwaites n. 3689). *C—H Cycas circinnalis* L. subsp. *vera* Schuster (von Tellitscherry).

C. Seemannii. Dr. Vieillard (Ann. sc. nat. 4. ser. XVI. 27) bezeichnet die neukaledonische *Cycas* als *C. circinnalis* (vgl. auch F. v. Mueller in Melbourne Chemist and Druggist 1882). Früchte von Ugi, Salomon-Inseln, sind nach F. v. Mueller von denjenigen der *C. Seemannii* nicht verschieden. Die Art wurde von Kleinschmidt, einem Reisenden Godefroys, auf den Fidji-Inseln gesammelt und von Ad. Hesse in Hamburg keimend ausgestellt. Kultiviert von Haage und Schmidt, im Bot. Gart. Sidney. — Einheimischer Name in Fidji: Roro; in Yap: Fallutier.

Subspec. 5. ***madagascariensis*** (Miq.) Schuster. — *C. madagascariensis* Miq. Comment. phytogr. (1840) 127, Monogr. Cycad. (1842) 32, in Linnaea XVII. (1843) 699; Patten et Dan, Recherches sur la faune de Madagascar I. (1869) t. 19; *C. madagascariensis* hort. — *C. Thouarsii* R. Brown, Prodr. (1810) 347 sine descript.; A. Braun in Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin (1876) 113, Verhand. Bot. Ver. Brandenburg XVIII. (1875) 15; O. Stapf in Kew Bull. (1916) 2; Prain in Kew Bull. LXXXIII. (1916) 180; Prain, Fl. Trop. Africa VI. 2. (1917) 345. — *C. comorensis* Bruant, Cat. gén. (1888) 5 ex Duchartre in Bull. Soc. Bot. France XXXV. (1888) 246. — *C. circinnalis* Du Petit-Thouars, Hist. vég. Réunion et Madagasc. X. (1804) 1 t. 1,2; L. C. Richard, Comment. bot. de Conif. et Cycad., op. posth. ed. a fil. Achille (1826) 187 t. 24, 25, 26 excl. syn. — *C. circinnalis* subsp. *Thouarsii* Engl. Pflanzenw. Afr. II. (1908) 82; Jumelle in Ann. Mus. Colon. Marseille 3. sér. X. (1922) 15. — *Podocarpus madagascariensis* Baker quoad pl. Baron n. 2163 in Herb. Berol. — *C. Kirkii* Hort. bot. Leningrad. — Truncus usque ad 6 m altus et ultra. Petiolus semiteres, superne spinulis 1—1,5 cm longis armatus vel inermis. Folia supra 1 m longa. Foliola numero ultra 65, lineali-lanceolata, subfalcata, margine interdum undulato, 13—32 cm longa, 7—19 mm lata. Cataphylla late lanceolata, acuminata, 5—7 cm longa, basi 3 cm lata, ferrugineo tomento vestita ut omnes juniores plantae partes. Strobilus ♂ ovoideo-cylindricus, 24 cm longus, breviter pedunculatus, odorem peringratum foetidum spirans. Microsporophylla cuneata, late lanceolata, 5 cm longa, 22 mm lata, truncata, pars sterilis in acumen incrassatum aduncum rostratum abruptim reflexum ad 1,2 cm longum terminata; microsporophylla juvenilia breviter tantum acuminata, acumine 2—6 mm longo erecto crassiusculo. Microsporangia quaternatim quinatimque coniuncta, globosa, bivalvia. Macrosporophylla 20—27 cm longa, 2—7-ovulata, rufo-fulvo-tomentosa spathulata, pedunculo a reliqua parte parum distincto, parte ovuligera sensim nec abrupte in laminam expansa, lamina terminalis sterilis 23—24 cm lata applanata, vix vel paululum latior quam pars ovuligera, late-lanceolata, margine denticulis obtusiusculis ad 4 cm longis obtusule serrato-crenata. Semina ellipsoideo-globosa, subcompressa, flavescentirubentia, adulta ovum gallinae superantia, supra 6—7 cm longa, 5,5—6 cm lata, 5—5,5 cm diametro. Putamen ligneum 6—6,5 cm longum, 5—5,4 cm latum, diam. 4,5—4,8 cm, crassum 0,25 mm, biangulare, angulis infra evanescentibus, supra prominentibus, rarissime triangulare, interdum variegato-fuscum.

Madagaskar: In weiter Ausdehnung die Dünen der Ost-Küste bedeckend (nach Drake del Castillo, Madagasc. au début du XXe siècle [1902] 117); zwischen Vohémar und Matitanana Fluß, 14° s. B. (nach Perrier de la Bâthie); Nordwestküste: Ufer des Samberanu, 14° s. B. (nach Heckel in Ann. Mus. Col. Mars. 2. ser. VIII. [1910] 328); Zentral-Madagaskar: R. Baron 1889, n. 2163 in Herb. Kew. (vgl. Baron in Journ. Linn. Soc. XXV. 268). — Mauritius (Réduit): Sieber n. 24 in Herb.

J Cycas circinnalis subsp. *papuana* (F. Muell.) Schuster (Lauterbach n. 2745). *K Cycas circinnalis* L. subsp. *papuana* (F. Muell.) Schuster var. *Scratchleyana* (F. Muell.) Schuster (C. Hartmann 1887). *L—R Cycas revoluta* Thunb. *L* Microsporophyllum typicum; *M* microsporophyllum sterile, subpinnatum; *N—Q* Microsporophylla abortiva microsporangiis plus minus (usque 2) reductis; *R* strobilus ♂ prolifer (monstrositas perrara). *S—U Cycas revoluta* Thunb. *S* Semen maturum, in medio cicatricem putredinis mollis consanatae gerens; *T* apex macrosporangii cum tubo micropylari superne visus; *V* tubus micropylaris a fronte exhibitus.

Berol.; Commerson a. 1769 in Herb. Paris. — Comoren: Insel Johanna, auf der Hügelseite sehr häufig (Hildebrandt 1862 in Herb. Berol.); Insel Mohilla (Dr. J. Kirk, Livingstones Sambesi Exped. IV. 1861). — Zanzibar: in Gärten angepflanzt. — Küste des südl. Teils des Sambesi-Deltas: Wälder von Usungula am Kingami, 50 Meilen landeinwärts von Dar-es-Salam; im Delta des Sambesi, in Luabo, längs der Küste zwischen der Mündung des Kongoni und Melambe (Sir John Kirk 1858, alle ♀). — In Mauritius (Réduit) und im Sambesi-Delta angepflanzt, kultiviert in den Gärten der Araber (über das Vorkommen auf Johanna vgl. Hildebrandt in Zeitschr. Geogr. Ges. XI. 42). Entdeckt von Boivin auf den Comoren, von einigen Hundert von Hildebrandt aus Johanna geschickten Samen keimten im Berl. Bot. Gart. 19%; von Humblot 1885 aus den Comoren bei Bruant in Poitiers eingeführt (Catal. n. 195); über Keimungsversuche bei Landry in Paris vgl. Duchartre in Journ. Soc. Nat. Hortic. France, 3. ser. IX. (1887) 48 und Bull. Soc. Bot. France XXXV. 243—251. — Namen der Wasuahelis (Zanzibar): Mtapu; in Madagaskar: Samble, faux sagoutier, Fatzon, Faho, Fato, Fatra. Voafako, Batsimisaraka (= menschenfressende Pflanze, nach einer Sage, in der die Wedel als blutsaugende Fangarme gelten). — Fig. 1*A—X*; 5*P—T*; 10*B*; 11*J*; 12*P*, *S—T*.

Nota. Cl. J. W. Bennett a. 1821 duas plantas juveniles Cycadis e Mauritio in Ceyloniam transtulisse dicunt; quod nullis documentis demonstrandum est.

F. 1. *trigonocarpoides* Schuster. — Putamen tripartitum, suturis 3.

Comoren: Insel Johanna (Hildebrandt 1862 in Mus. Bot. Berol.). — Fig. 12*Q—R*.

2. **C. Rumphii** Miq. emend. Schuster. — *C. Rumphii* Miq. in Bull. sc. phys. et nat. Néerl. (1839) 45; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 29, 32; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 7, 17 ex parte; Miq. in Linnaea XXV. (1852) 589 t. 2. — *C. circinnalis* L. Sp. pl. (1753) 1188 quoad syn. ex Rumphio; Roxb. Hort. Beng. (1814) 71, Fl. Ind. III. (1842) 371; Wurmb in Verh. Batav. Genootsch. III. (1781) 411, 261; Gaudich. in Bot. Voy. Freycin. (1826) 474 quoad pl. ex ins. Waigioe et Pisang; De Vriese, Pl. rar. et nouv. II. (1847—1851) t. 3, 4. — *C. circinnalis javana* Miq. in Linnaea XIX (1847) 413 t. 1; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 7, 17 ex parte; Blume in Rumphia IV. (1848) t. 176B, 176C exclus. synon., Herb. Leiden n. 1089. — *C. circinnalis β. javana* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 28, t. 2 f. E*; Miq. Analecta Bot. Indic. II. (1851) t. V *A* (spec. Hort. Calcutt.), V *B* (spec. Hort. Spaarnberg.). — *C. circinnalis* var. *angustifolia* Miq. Comment. phytogr. (1850—1852) 119. — *C. pectinata* Blume in Rumphia IV. (1848) 15 excl. syn. Hamilt. — *C. recurvata* Blume in Herb. Leiden. — *C. revoluta* Bl. in Herb. Leiden; Junghuhn in Herb. Leiden. — *C. macrocarpa* Griff. Notul. IV. (1854) 11, 13 t. 360 figura ad sinistram absque numero, t. 362 f. 2 (prob. plantata). — *C. Wallichi* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 32. — *C. speciosa* D. Don in Proc. Linn. Soc. I. (1840) 54. — *C. Corsoniana* D. Don in Loud. Gard. Mag. XVIII. (1842) 371. — *C. sundaica* Miq. in Herb. Utrecht. — *C. glauca* Miq. Comment. Phytogr. (1850—1852) 127; *C. glauca* hort. — *C. armata* Miq. Comment. Phytogr. (1850—1852) 127. — *C. timorensis* Miq. Comment. (1850—1852) 127. — *C. celebica* Miq. Comment. Phytogr. (1850—1852) 126; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 31. — *C. sphaerica* hort. — *Arbor ragoe Amboinensis* Seba, Thes. rer. nat. (1734—1735) 39 t. 25 f. 1. — *Olus calappoides* Rumphius Herb. Amboinens. I. (1741) 86 t. 20—22. — *Osmunda arborescens* Rumphius Herb. Amboinens. I. (1750) 86; cf. E. D. Merrill, Interpret. Rumph. Herb. Amb. (1917) 74. — Ic.: Rheede, Hort. Mal. (1678) 21 pl. ♂ ex Amboina; O. Warburg, Monsunia I. (1900) t. 6 f. 1 (plantae giganteae furcatae). — Truncus cylindricus plerumque erectus, usque ad 8 m, nonnunquam 15 m altus, saepius valde ramosus, superficie grisea, sursum persistentibus basibus foliorum, et in femina macrosporophyllorum, tuberculato-rugosus. Folia 1—2 m longa. Petiolus obtuse trigonus, rhachi tereti, utrinque spinis exiguis obsitus, raro inermis. Foliola utrinque 50—100 elongate lanceolato-linearia, apice subacuminato-angustata, basi leviter attenuata, decurrenti-inserta, 20—30 cm longa, 11—20 mm lata, subfalcata margine paulo revoluta, interdum undulata, imis

subito in dentes breves rectos 2—3 mm longos abbreviatis. Strobilus ♂ breviter stipitatus, ellipsoideo-oblongus, rufescenti-tomentosus. Microsporophylla cuneiformia, parte sterili tota tomentosa incrassata in acumen breve aduncum rectangule ascendens vel paululum inflexum interdum caducum producta, 3,5—5 cm longa, acumine 1 cm longo. Macrosporophylla elongata, anguste tomentosa, pedunculo plerumque tetragono, superne 1—3, saepius 3, raro 3—6 ovula gerentia, ovula glabriuscula, juvenilia semiimmersa cavernis, quae cavitie macrosporophylli corporis et haud raro brevibus eius segmentis marginalibus arrectis efformantur. Lamina terminalis sterilis haud rhomboidalis, lanceolata, e basi vix vel paulo latiore quam pars fructigera in acumen solidum saepius subulatum attenuata, margine antice dentibus 5—10 mm longis inciso-serrata. Semina ovoideo-subglobosa, apice nonnunquam emarginata, 5—7,5 cm longa, 3,75—4,3 cm lata, putamen ligneum binis marginibus superne prominentibus quasi bivalve.

Java: Blume n. 1089 in Herb. Leiden; Kuripau (Herb. Leiden); Boschterrein Poeger-Watangan, Distr. Poeger, Afd. Djember, Res. Besoeki (Koorders n. 12727); Boschterrein Pringombo, Distr. Singomento, Afd. Bandjarnegara, Res. Banjoemas, 700—1000 m, (Koorders n. 1563); bei Mrisi Kedoeng djati, Djatiboschen Semarang-Solo (Koorders n. 24998*β*). — Celebes: Prov. Minahassa, Menado, Strand (Koorders n. 16646). — Amboina: Waë (Robinson n. 563, nach Merrill). — Kultiviert im Hort. Bogor. (♀, n. 36). — Nicobaren: aus Samen im Bot. Gart. Halle kultiviert. — Neu-Caledonien: Gaudichaud 1841 (Herb. Paris.). — Eingeborenen-Namen: Indien (cult.): Mondaing; Malabar: Sajor Callapa Utam; Küstenregion des Indischen Archipel: Pakoe laut; Ternate: Djudjarn, Madjong utu (= Matte für Frauen); Banda: Sajor Radja; Java: Pekis Rady (da die einheimischen Priester sie an den Gräbern pflanzen); Amboina: Utta Niwel, Utta Nuer; Celebes: Bakutu. — Fig. 11*D*; 12*A—J*, *U—X*; 18*O—P*.

Nota. Pinnam bilobam nervo medio bifurcato et lobum dentiformem ad marginem inferiorem intrantem cl. Miquel Monogr. Cycad. (1842) 31 observavit (in *C. glauca* hort.) = *C. Rumphii* var. *bifida* Dyer in Journ. Linn. Soc. XXVI. (1905) 560.

Var. 1. **subinclusa** Schuster. — Laminae macrosporophylli profunde pinnatifidae, partim subabortivae, monstrosae prolis.

Kultiviert im Garten zu Utrecht. — Fig. 12*Y—Z*.

Nota. Varietas probabiliter floribus Angiospermarum proavorum hypotheticis proxima (cf. etiam W. Zimmermann, Phylog. d. Pfl. [1930] 327. f. 230*B*).

Subspec. 1. ***zeylanica*** Schuster. — Foliola late lineari-lanceolata, 18—30 cm longa, 10—20 mm lata, sensim acuminata, basi contracta, utrinque nitidula, flexibilia, nervo in pagina superiore prominente, subtus canaliculato. Microsporophylla late lanceolata, cuneata, 3,5—4,5 cm longa, 17—19 mm lata, truncata, pars sterilis late deltoidea in acumen incrassatum plus minus rectangule arrectum rostro corvino simile 3—10 mm longum productum. Macrosporophylla longissime stipitata, 17—30 cm longa, fructus 1—2 gerentia, ferrugineo-tomentosa. Lamina terminalis sterilis vix latior quam pars fructigera, 6—12 cm longa, 10—17 mm lata, elongate anguste lanceolata, in longum acumen subulatum curvatum excurrens, margine subcrenulata, denticulis nullis vel perpaucis versus apicem. Ovula foveolis macrosporophyllorum plus minus immersa et latere libero mediano excrescentia bracteiformi 1—4 mm longa tecta.

Ceylon: Thwaites 1866 n. 3862 in Herbar. Barbey-Boissier. — Kultiviert in Kew 1868, Haage und Schmidt 1876, im Hort. Bogor. (n. 11). — Einheim. Name: Maha-Madu. — Fig. 10*C—D*; Fig. 11*M*.

Subspec. 2. ***Normanbyana*** (F. Muell.) Schuster. — *C. Normanbyana* F. Muell. Fragm. Phytogr. Austral. VIII. (1874) 169. — *C. gracilis* Miq. *a. glauca* Regel in Gartenzeit. XXVII. (1878) 116 t. 65, 66. — *C. Boddami* hort. — *Macrozamia latifrons* hort. — Ic.: Bull. loc. bot. de Genève 2 sér. IX. (1917) 288 f. 34. — Truncus utplurimum aetate 18—30 cm altus, ad extremum denique passim 60 cm, basis hypogaea conspicua incrassata. Folia 1—1,75 m longa, in comam praedensam conferta, lateraliter vergentia,

apicibus deorsum spectantia. Petioli spinulis breviter distantibus 2,5 mm longis obsiti. Rhachis foliorum inferne magis tetragona, superne magis semiteres, indumento ferrugineo imperfecte vestita. Foliola valde numerosa, tenui-coriacea, opposita, supra dilute viridia et nitentia, subtus opaca, hinc basin versus cum rhachi interdum parce tomentella, 20 cm longa, 5—6 mm lata, apicem et basin folii versus gradatim breviora, in apicem longe sensimque attenuata, mucronulato-acuta, integerrima, costam subtus prominulam gerentia. Strobilus ♂ ellipsoideo-cylindricus, 35 cm longus, 12 cm latus, pedunculo vix 2 cm longo. Microsporophylla anguste cuneata, 2,6 cm longa, 1—1,2 cm lata, pars sterilis deltoidea, 9 mm longa, apice subito in acumen incrassatum rostratum vel unguiforme rectangule vel subrectangule arrectum, breve, 2—6 mm longum terminata, subtus tomentella. Macrosporophylla ovulis 2, 14—15 cm longa. Lamina terminalis sterilis pedunculo vix latior, elongate angustissime lanceolata, 4—7 cm longa, 8 mm lata, margine crenato-serrato, denticulis sparsis acutiusculis vel obtusulis erectis 5—7 mm longis. Semina longa, diametro 5,2 cm. Putamen ligneum fulvum, 1,5 mm crassum, biangulare, angulis superne paulum carinatis.

Australien: Port Denison (Fitzalan 1881 in Herb. Melbourne). — Bei Port Darwin (Prof. Baldwin Spencer 6. VII. 1911 in Herb. Sidney). — Queensland: O. Warburg in Herb. Berol. — Durch W. Bull in den Gärten verbreitet (vgl. Gartenzeit. XXXVIII. [1878] 116). — Einheimischer Name: Curly Pine Palm.

Subsect. 2. *Endemicae* Schuster.

3. **C. Nathorstii** Schuster. — Foliola lineari-lanceolata, sensim acuminata, basi contracta, 23—27 cm longa, 9—12 mm lata, pagina inferiore nitescentia, subtus pallidiora et opaca, nervo utrinque prominente. Microsporophylla cuneata, 3—4 cm longa, 15—22 mm lata, area sterilis deltoidea, subito in acumen crassiusculum uncinatum eleganter arcuatim recurvatum, 1 cm longum attenuata. Macrosporophylla 15—30 cm longa, ovula 3—6 utrinque gerentia, lamina terminalis sterilis maximam latitudinem paululum supra basin attingens, basi paulum contracta, subtrigono-lanceolata vel subrhomboideo-lanceolata, elongata, 4—6,5 cm longa, 18—25 mm lata, in acumen longum excurrens, margine usque ad basin numerosis dentibus brevibus cristato-serrata, ovula margini macrosporophylli insidentia.

Ceylon: Thwaites 1866 n. 3689 in Herb. Barbey-Boissier. — Kultiviert Hort. Bogor. n. 38 (♂), n. 7 (folia). — Einh. Name: Madu. — Fig. 10 *E*.

Nota. Dubium mihi non est, quin hybrida ex *C. Rumphii* × *C. circinnalis* orta sit.

Appendix
ad *C. circinnalis* L. et *C. Rumphii* Miq.

Specimina sequentia cum florum partibus deficientibus incompleta sint, speciebus et subspeciebus *C. circinnalis* et *C. Rumphii* exacte attribui non possunt.

Probabiliter cum *C. circinnalis* subsp. *Seemannii* conjungenda specimina:

Tonga-Inseln: Crosby n. 259 in Herb. Kew.; Norunha, an der Küste sehr häufig (J. J. Lister X. 1889 in Herb. Berol.). — Timor: Akapupu, Baum im Bergwald (Naumann 29. V. 1875 ♀ in Herb. Berol.). — Anachoreten: Bergpfade (Naumann 1875 in Herb. Berol.). — Neu-Hebriden: W. T. Quaife V. 1903, Exped. Capt. Rason in Herb. Sidney. — Samoa: Mauvak (Gaudichaud 1830 in Herb. Paris; Powell in Herb. Kew.). — Neu-Caledonien: A. Grunow IX. 1884 in Herb. Wien; Pancher 1870 in Herb. Paris, Eingeb.-Name: Muéne. — Salomon-Inseln: W. W. Froggatt IV. 1910 in Herb. Sidney. — Insel Bougainville, beim Eingeborenendorfe Popeko (Rechinger n. 3634); beim Dorfe Toberoi in Wäldern (Rechinger n. 4479); beim Dorfe Busin (Rechinger n. 3782). — Palau-Inseln: Korror (Pater Raymundus 1907 n. 248). Eingeb.-Name: Kokeal. — Pacific-Islands: Von da in den Bot. Gart. Sidney eingeführt. — Bountiful-Island: Sir William Mac Gregor (vgl. Queensl. Agricult. Journ. XXVII. [1911]2). — Seychellen: fraglich.

Verisimillime ad *C. Rumphii* attribuenda specimina:

Sumatra (Herb. Utrecht). — Celebes: G. H. de Vriese und J. E. Teysmann 1859 in Herb. Leiden; Prov. Minahassa, bei Ratahan, Distr. Ponosakan (Koorders n. 19769, Eingeborenen-Name: Patvekoe); Minahassa, Strand (Koorders n. 16647, Eingeborenen-Namen: Bahoitoc); Nord-Celebes: Bojong (Warburg n. 15791). — Obi: Astrosrip 1899 in Herb. Utrecht. — Krakatau: C. A. Backer 26. IV. 1906 in Herb. Utrecht. — Batoe-Inseln: Raap in Herb. Hort. Herb. Bogor. n. 12a, 12b. — Bangka: Koorders in Herb. Hort. Bogor. n. 3. — Molukken: Batjan (Warburg n. 18085). — Nicobaren: Sulp. Kurz in Herb. Wien.

4. **C. media** R. Brown, Prodr. Fl. Nov. Holland (1810) 348, edit. germ. (1827) 204; F. Muell. Fragm. Phyt. Austral. VIII. (1874) t. 65; Gardner in For. Departm. Bull. Perth n. 32. (1923) 31 f. *A—D.* — *C. media* var. *elegans* Hort. Durnowo. — *C. angulata* R. Brown, Prodr. (1810) 348; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 26 t. 2 f. *a—c* (ic. Ferd. Baueri mutuat.); *C. angulata* F. Muell. in Herb. — *C. gracilis* Miq. in Versl. Akad. Amsterdam XV. (1863) 366; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 528. — *C. gracilis* var. *a. glauca* Regel, Revis. (1876) 10. — *C. Armstrongi* Miq. in Herb. Utrecht. — *C. Boddami* Hort. Haage et Schmidt. — *Macrozamia latifrons* Hort. Bull ex Miq. Prodr. Cycad. (1861) 7, 16. — Truncus elatus vel cylindricus, 2,5—5 m, interdum duplo altior, raro capite ramoso. Petiolus cum rhachi antice planus vel costa mediana prominente instructus, dorso crasso-convexo semicylindrico vel subtrigono vel angulo dorsali tetragono dilatatus, superne utrinque spinulis subulatis rectis vel recurvis armatus vel inermis, initio cum rhachi ferrugineo-tomentellus. Folia 0,50—1,25 m et ultra longa, initio tomento ferrugineo dense vestita, demum glabriuscula. Foliola numerosissima, utrinque 20—120, plus minus anguste sublanceolata-linearia, 6—25 cm longa, 3,5—7 mm lata, apice subito in acumen spinescens haud pungens cuspidata, plana, recta vel vix falcata, juvenilia concaviuscula, dense furfuracea, adulta glabrescentia et demum glaberrima vel subtus praesertim ad basin parce minuteque rufo-pilifera, satis dense disposita, superiora basi deorsum decurrentia, inferiora vix decurrentia et lamina ad basin usque ad nervum medianum valde contracta quasi petiolata, subito in spinulas transmutata, pinna terminali abortiva, 2 summa pseudodichotoma, erecto-divergentia, margine plus minus incurvato, plus minus rigidula, viridia vel glauca, nonnunquam subundulata, nervo mediano utrinque prominente. Strobilus ♂ magnitudine variabilis, circiter 12—46 cm longus, ad 12 cm diametro. Microsporophylla 2,5—3,5 cm longa, 1,2—3 cm lata, anguste cuneata apice acuminata et sursum recurvata, intus pilosula, lamina sterilis ter brevior quam fertilis, utrinque ochraceo-tomentella, late lanceolata, breviter spinosa, apice mucronato-acuto abrupte erecto-inflexo. Microsporangia globoso-ovata, binatim quinatimve coniuncta. Macrosporophylla longe pedunculata, gracilia, tomentosa, 12—38 cm longa, supra medium utrinque 1—5-ovulata, plus minus acuminata, lamina sterilis terminalis late rhombea vel subrhombea, superne brevibus dentibus erectis 2 mm longis serrulata vel irregulariter lobata vel crenulata, 2—4,5 cm longa, 15—20 mm lata. Semina juniora glabra, subglobosa, matura globoso-ellipsoidea, fulvido-aurantiaca, diam. 1,4—4 cm, usque 4,5 cm longa. Putamen ligneum nitide badium, obsolete angulatum, vix compressum, globosum.

Australien: Nord-Territorium; wärmere Teile von Queensland; Prince Regents River; an der Nordwestküste und etwas ins Binnenland gehend (nach F. Mueller). — Queensland: Banks und Solander 1770 in Herb. Sidney; Moreton Bay in Herb. Sidney; Port Essington (Armstrong n. 380 in Herb. Hooker); gegen den Fluß Burdekin (Herb. F. Mueller); vermutlich Cap Upstart, Burdekin-Expedition (Herb. Sidney); Lakes Creek, Rockhampton (J. L. Boorman VIII. 1912 in Herb. Victoria); Rockhampton, Berserker Range (J. L. Boorman VIII. 1912 in Herb. Victoria); North Rockhampton (S. W. Snell in Herb. Victoria); bei Port Darwin (Baldwin Spencer 6. VII. 1911 in Herb. Victoria). — Nord-Ost-Queensland:

Cairns, in lichten Gehölzen unweit der Küste auf humösem Sand (L. Diels 15. V. 1902, n. 8283). — Aus Queensland 1868 von Hill in Kew eingeführt, kultiviert im Garten Peradenya (A. Engler 4. XII. 1905, n. 3657), Lauche 1871. — Einheimische Namen in Atherton: Kammama; in Bloomfield: Ma-ra; in Cairns: Bodell; in Cape Grafton: Nijar; in Rockhampton: Baven; in Tully River: Kimalo; in Cooktown: Badur; in Cardwell: Bun-jin-oo. — Fig. 2*A*; 8*A*; 12*H*—*J*. Taf. 1.

Var. 1. **furfuracea** (Fitzgerald) Schuster. — *C. furfuracea* W. V. Fitzgerald in Journ. a. Proc. R. S. West Australia III. (1918) 108; Gardner in For. Departm. Bull. Perth n. 32. (1923) 30. — Truncus 1,20—1,80 m altus. Foliola raro bifida, linearia, rigida, acuminata, margine interdum revoluta, supra glabra, infra furfuracea. Strobilus ♂ subovoideo-deltoideus. Microsporophylla in acumen sursum curvatum obtusum producta. Macrosporophylla dense ferrugineo-tomentosa, lamina sterili ovata spinosa, ovulis 2—4. Semina globosa, matura lutea, circ. 3 cm diametro.

Westaustralien: Gipfel des King Leopold Range, Mts. Herbert, Broome und Bold Bluff, auf sandigem Boden, frischen Sandstein- und Quarzitblöcken (Fitzgerald).

Var. 2. **Lane-Poolei** (Gardner) Schuster. — *C. Lane Poolei* C. A. Gardner in For. Departm. Bull. Perth n. 32. (1923) 30, fig. *E*. — Truncus simplex erectus, 3—3,5 m altus, 15—22 cm diametro. Folia glabra, 60—76 cm longa. Foliola glabra, linearia, stricta, acuminata, acumine luteo-bruneo, nervo mediano conspicuo, 10—13 cm longa, 0,6—1,1 cm lata. Petiolus breviter spinosus, 23—30 cm longus. Spinae 4 mm longae. Macrosporophylla petiolata, glabra, circ. 20 cm longa, ovulis 4. Lamina sterilis erecto-triangularis, cum lobis basalibus 2 auriculatis, margine et apice spinis acutis pungentibus, apice 5 cm longo. Semina ovoideo-globularia, luteo-viridia, 5,7 cm longa, 5 cm lata.

Westaustralien: Kimberley District, bei der Quelle des Moran River nordöstlich des Mount Hann auf ansteigendem Grund in sandigem Boden, offene Wälder mit *Eucalyptus latifolia* und *E. Spenceriana* bildend, fruchtend Juni und Juli (Gardner 1921 in Herb. For. Departm. n. 1444).

Var. 3. **basaltica** (Gardner) Schuster. — *C. basaltica* C. A. Gardner in For. Departm. Bull. Perth n. 32. (1923) 31. — Truncus erectus, 2—2,4 m altus, basi ad 70 cm intumescente, 45 cm diametro. Folia juvenilia tomentosa, demum glabra, 12—20 cm longa. Foliola rigida, linearia, mucronata, subtus pilosa, margine interdum paullum revoluto. Microsporophylla subcuneata acumine incurvato. Macrosporophylla dense ferrugineo-tomentosa, lamina sterili glabra, juvenili statu glauca, integra. Ovula 4, globularia.

Westaustralien: Kimberley District, Basaltkuppen am Lawley River in offenen Wäldern von *Eucalyptus Foelscheana* und *E. Spenceriana*, fruchtend im August (Gardner 1921 in Herb. For. Departm. n. 1490).

5. **C. Cairnsiana** F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. X. (1876) 63. — Truncus usque ad 4 m longus, diam. ad basin 1,5 m, ad summitatem fere 90 cm. Glaucescens, petiolis ad basin usque dentatis, basis petioli paulisper pubescens. Folia usque ad 1,5 m longa. Foliola angustissime elongate linearia, apice subito in acumen breve pungens attenuata, baseos pars catadroma paululum decurrens, anadroma vix contracta, margine acriter revoluto, coriacea, utrinque glauco-pallida, subtus pruinosa, 14,5—16 cm longa, 2,5 mm lata, densissime disposita, sub angulo 62° distantia, basin versus cum rhachi parce tomentella, nervo mediano paginae superiori valde immerso et basin versus tantum levissime prominulo, subtus valde prominente. Foliola inferiora ad dentes breves acutissimos reducta. Pedunculus strobili masculi pollice angustior. Microsporophylla parva, 1,7 cm longa, 6 mm lata, subtus undique et supra medium tomento ferrugineo-canescente dense vestita, breviter et anguste cuneata, truncata, area fertilis parte terminali sterili vix aequilonga, subtus glabra, atrofusca, area sterilis 9—10 mm longa, e basi latiore lanceolata apice unguiformi, acumen brevissimum, 4 mm longum, rostratum, rectangule arrectum. Microsporangia minuta, tomento magna ex parte obtecta.

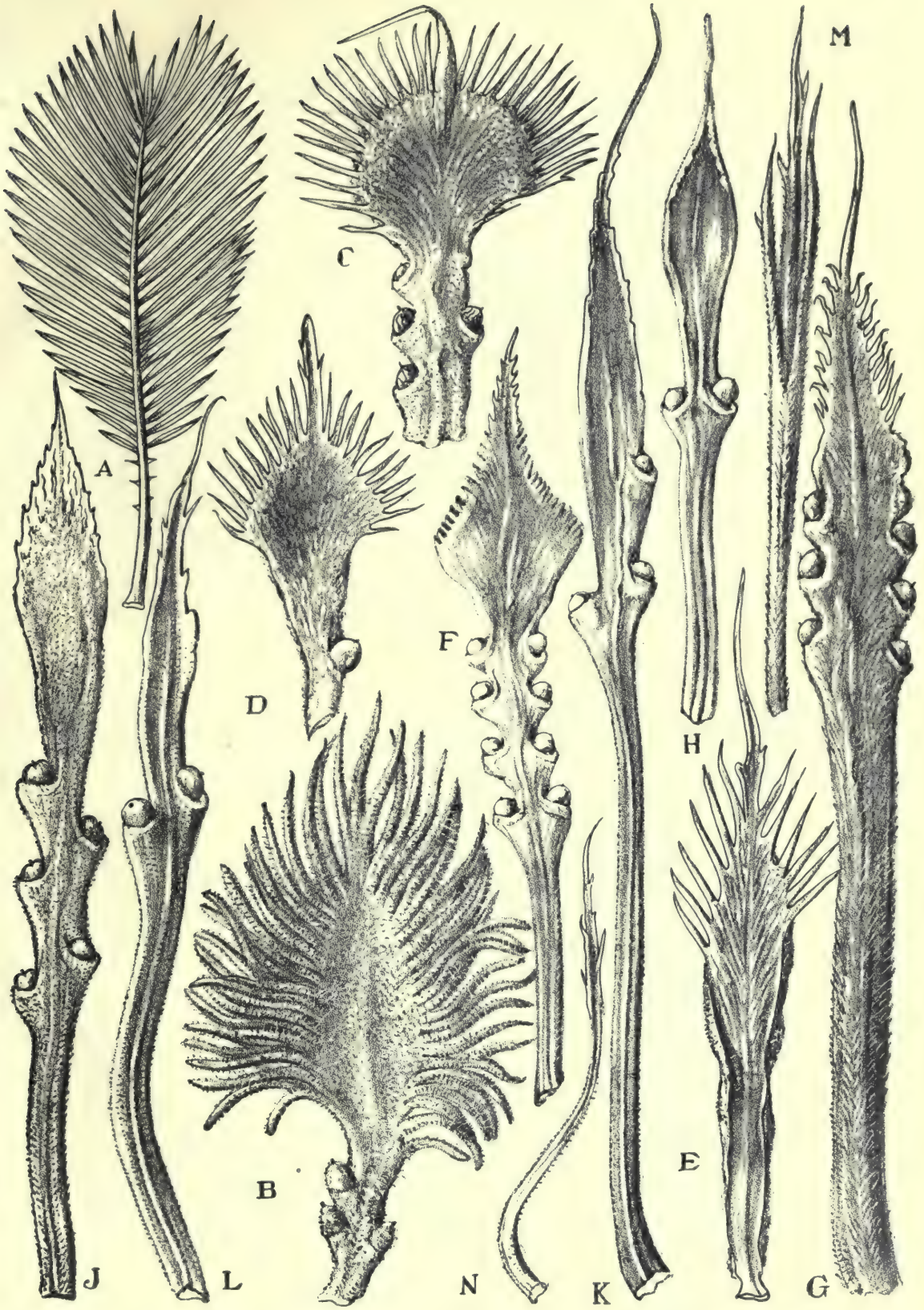


Fig. 11. *A—B Cycas revoluta* Thunb. *A* Folium reductum formae *pygmaeae* hortorum; *B* macrosporophyllum. — *C—E Cycas siamensis* Miq.; *C* macrosporophyllum typicum; *D* ovulo 1; *E* sterile. — *F Cycas circinnalis* L. subsp. *vera* Schuster (Wight n. 2756). — *G Cycas Rumphii* Miq. — *H Cycas circinnalis* L. subsp. *papuana* (F. Muell.) Schuster (Hellwig n. 148). — *J Cycas circinnalis* L. subsp. *madagascariensis* (Miq.) Schuster. — *K—M Cycas Rumphii* Miq. subsp. *zeylanica* Schuster (Thwaites n. 3862); *M* macrosporophyllum sterile valde reductum.

Macrosporophylla dicarpa, longiuscula, in laminam rhombeo-lanceolatam sensim longe acuminatam sursum breviter paucidentatam quater quinquiesve longiorem quam latam utrinque glabram terminata. Semina pruinosa glabra, ovalia vel ovato-globosa, 2,6—4 cm longa, 2—2,7 cm lata. Putamen lignosum pallide badium, nitens, basi piriforme, apice biangulatum angulis leviter prominulis.

Queensland: Oberlauf des Robinson und Percy River (W. E. Armitt 1876 in Herb. Sidney). — Nord-Queensland: Ramsay in Herb. Melbourne.

Sect. II. **Indo-sinenses** Schuster.

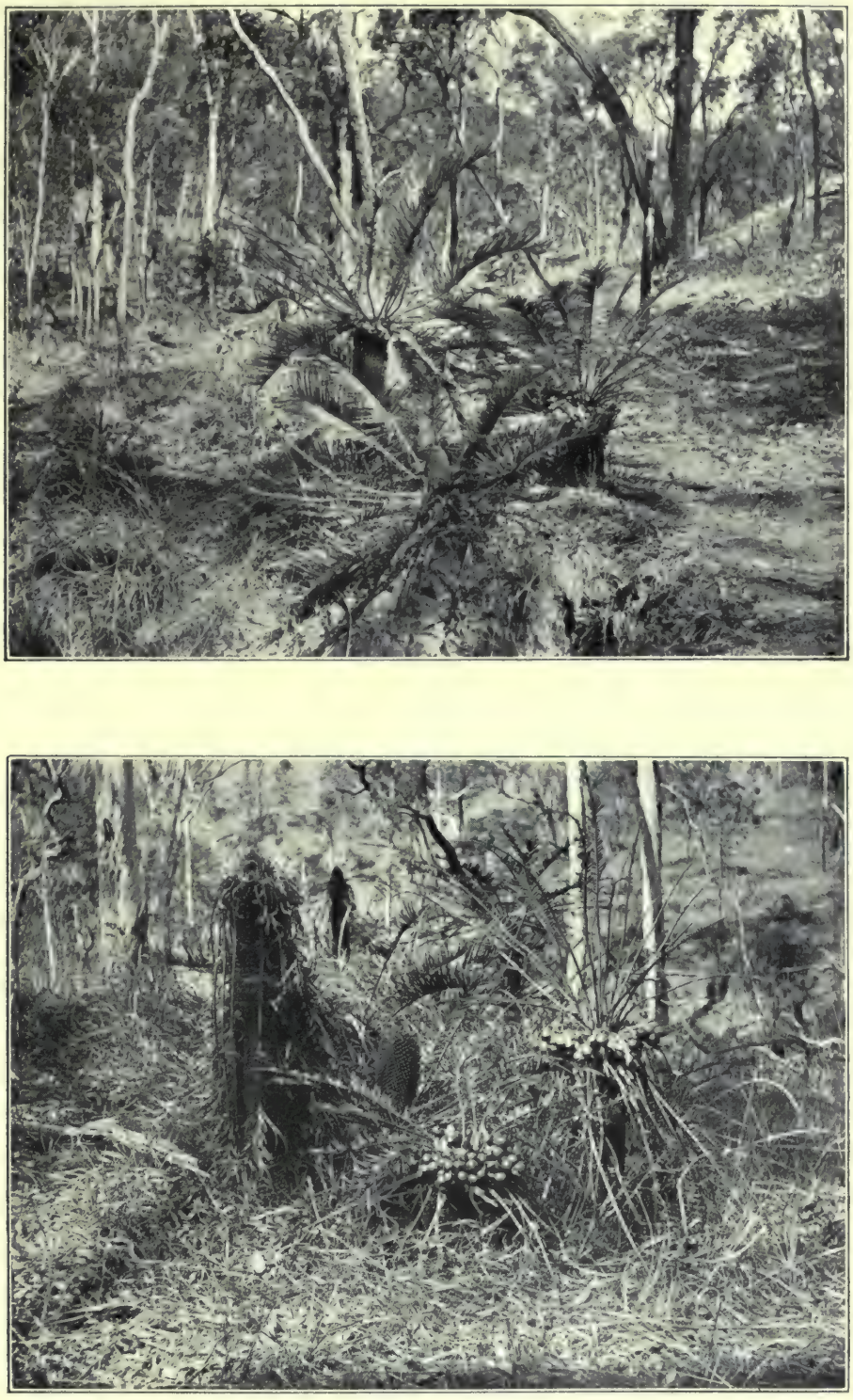
α. Foliola lineari-lanceolata. Microsporophylla acumine subulato vel evanescente. Macrosporophyllorum pars sterilis rhombeo-ovata, pectinato-pinnatifida. Macrosporangium globosum . . . . . 6. *C. siamensis.*

β. Foliola dichotoma. Microsporophylla brevissime acuminata vel rotundata. Macrosporophyllorum lamina sterilis obovato-rhombea, pectinato-lacera . . . . . 7. *C. Micholitzii.*

6. **C. siamensis** Miq. emend. Schuster. — *C. siamensis* Miq. in Bot. Zeit. XXI. (1863) 334; Regel in Ill. Hortic. XXVIII. (1881) t. 433; Regel in Act. Hort. Petrop. IV. (1876) 282; A. DC. in Prodr. XVI. 2. (1868) 528. — *C. immersa* W. C. Craib in Kew Bull. (1912) 434. — *C. intermedia* hort. in B. S. Williams, Gen. Pl. Catal. (1878) 42. — *C. aurea* Hort. Verschaffelt. — Truncus basi in discum tuberosum latum dilatatus, deinde subito contractus, cylindricus vel ovoideo-cylindricus, saepe humilis, 0,30—1,80 m altus, 10—60 cm diam., vestigiis foliorum annularibus munitus, cortice in plantis vetustioribus saepe rimoso. Petiolus praeter partem inferiorem spinosus, antice trisulcatus, dorso applanatus, cum rhachi luteolus. Spinulae remotae, recurvae, diametro petioli pluries breviores. Folia 0,60—1,20 m longa, novella hirto-pubescentia. Foliola utrinque circiter 40—100 et ultra, infima et suprema abbreviata, omnia decurrenti-inserta, lineari-lanceolata, apice subito spinulose mucronato-acuta, pungentia, basi leviter attenuata, plana margine incurvo, pagina superiore nitidula vel glaucescentia, plus minus rigida, subtus pallidiora, juvenilia furfuracea, nervo mediano superne subcanaliculato, infra prominente, subdensa, horizontaliter patentia, in cultis saepius distantiora, inferiora subito in spinulas transmutata, 4—20 cm longa, 5—7 mm lata. Strobilus ♂ ovali-oblongus, ad 30 cm longus, 6—8 cm latus. Microsporophylla sphenoidea, 20—30 cm longa, 18—22 mm lata, basi angusta 5 mm lata, subtus nitido-lutescentia, area sterilis 6 mm alta subrhomboidea, utrinque acuminulato-dilatata, fulvo-tomentosa, acumine sursum reflexo 10—14 mm longo subulato fragili. Macrosporophylla pedunculato-spathulato-obovoidea, lobis laminae exceptis ochraceo-tomentosa, 1—3-ovulata, lamina terminalis sterilis late rhombeo-ovata, reliquam longitudine aequans, usque ad 2,5 cm lata, pectinato-pinnatifida, acuminata vel acuta, dentes marginales densi erecti, usque ad 2 cm longi. Semina glaberrima, macrosporophylli foveolis marginalibus semi-immersa, aurantiaca, globosa, 2,5—3 cm diametro. Putamen ligneum globosum, haud angulatum ochraceo-nitidum.

Siam: Häufig in trockenen Wäldern; Pulocondor (L. Pierre IX. 1877 n. 1722 in Herb. Leiden); Distr. Burma, Ebene hinter Ban-Meh-Wang, circ. 300 m, *Cycas-Dipterocarpus*-Savannenwald, häufig (C. C. Hosseus 21. I. 05, n. 361); bei Kan-Boeri (Teysmann in Herb. Leiden); zwischen Lakon und Phre, bei Pang Pooey, im blattabwerfenden Dschungel, 420 m (Kerr n. 999). — China: Morse n. 273 in Herb. Kew. — Einheimischer Name in Siam: Prong; Lao-Name: Mä Prou Tou; in Indien (cult.): Môndaing. — Fig. 2*B*; 11*C—E*.

Subspec. 1. ***inermis*** (Lour.) Schuster. — *C. inermis* Loureiro, Fl. Cochinch. II. (1790) 632; Miq. Analect. Bot. Ind. II. (1851) 40; Miq. in Verh. Akad. Amsterdam IV. (1851) t. 3, 4; Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1849) 103; Blume in Rumphia



Cycas media R. Br., Stannary Hills, phot. T. L. Bancroft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

III. (1848) 11 (m. octobri 1849 in lucem prodiit) t. 1849; Chevalier et Poilane in Rev. appl. et agric. colon. IV. (1924) 472. — *C. Miqueli* O. Warburg, Monsunia I. (1900) 179 ex parte. — *C. cochinchinensis* O. Warburg in Herb. Berol. — Strobilus ♂ ovali-oblongus 30 cm longus, 8 cm latus, prope basin latissimus, ad apicem sensim attenuatus. Squamae steriles in basi strobili valde tomentosae breves, late lanceolatae. Microsporophylla densissime imbricata, rhomboidea, 25—35 mm longa, 16—29 mm lata, basi angustata, luteola, area sterilis 7—10 mm alta deltoidea, in breve acumen tenue fragile sursum arrectum 1—5 mm longum producta, ferrugineo-villosa. Macrosporophylla lamina sterili terminali plerumque subulata et solida.

Cochinchina: nahe Saigon (Loureiro III. 1887 in Herb. Barbey-Boissier). — Kultiviert im Hort. Bogor. (n. 21), von da in den Amsterdamer Garten eingeführt.

Nota. In plurimis foliola inferiora biloba sunt.

Subspec. 2. ***Balansae*** (Warburg) Schuster. — *C. Balansae* O. Warburg, Monsunia I. (1900) 179. — Truncus 2 m altus. Strobilus ♂ circiter 20 cm altus, 5—6 cm latus, breviter pedunculatus. Microsporophylla 16—27 mm longa, 12 mm lata, sphenoidea, area sterilis humillima, 3 mm longa, late rotundato-deltoidea, obtuse rotundata, acuminata, hincinde apiculo minimo 0,25 mm longo sub ipso acumine prosiliente, glabrescens.

Tongking: Village du papier bei Hanoi, im Hof einer Pagode (B. Balansa IV. 1889, n. 4084).

7. **C. Micholitzii***) Dyer in Gard. Chron. XXXVIII. (1905) 142 f. 48—49; in Fedde, Rep. nov. spec. IV. (1907) 171. — Ic.: Bot. Mag. CXXXV. (1909) t. 8242 ♂, Kew Bull. (1912) t. ad p. 301 ♀. — Truncus cylindricus nonnunquam subterraneus, 20—60 cm longus, 4—5 cm vel ima basi 10—12 cm incrassatus, glaber, rubido-fuscus. Folia pauca 2—3 m longa, parte basali aculeis brevibus latioribus armata. Foliola inter se 4 cm remota, 20—30 cm longa, lineari-lanceolata, dichotoma, 2—2,5 cm lata, saepissime iterum divisa, in genere insignia, in spinulam sensim educta, juvenilia glauca, adulta glabra saturate viridia, plus minus undulata. Cataphylla numero pauca, 5—7,5 cm longa, rubida, omnino decidua. Strobilus ♂ breviter pedunculatus, pedunculo 3 cm longo, 1,5 cm crasso, subcylindricus, 15—18 cm longus, 4 cm crassus. Microsporophylla subspathulata vel late cuneata, glabra, flava margine aurantiaca, 1 cm longa, 8 mm lata, pars sterilis 8 mm longa rotundata vel brevissime acuminata, puberula. Microsporangia tri- vel quaternatim coniuncta. Macrosporophylla basi aurantiaca, 8 cm longa, pedunculo brevi aequilongo cum lamina terminali sterili, ovula gerentia 1—4, lamina terminalis viridis obovato-rhombea, 3 cm lata, superne profunde pectinato-lacera, segmentis subulatis erectis, 1,5—2,5 cm longis. Semina saturate viridia, matura lutescentia, circiter 2,5 cm longa.

Annam: Micholitz in Herb. Kew; Lungchow (Morse n. 273 in Herb. Kew.) — In die Gärten eingeführt von Mssrs. Sander (vgl. Kew Bull. [1910] 163). — Fig. 7 *B*.

Sect. III. **Asiorientales** Schuster.

8. **C. revoluta** Thunb. Fl. Japon. (1784) 229; James Edward Smith in Trans. Linn. Soc. VI. (1802) 312 t. 29, 30; Ait. Hort. Kew. III. (1789) 475; Willd. Sp. pl. IV. (1805) 844; Spreng. Syst. Veg. III. (1826) 907; Miq. in Ann. sc. nat. ser. 3. III. (1845) t. 9; Bot. Mag. LVII. (1830) t. 2963, 2964; Goeppert in Denkschr. Schles. Ges. (1853) t. 10; O. Warburg, Monsunia I. (1900) t. 6 f. 2; Bot. Gaz. LX. (1905) t. 15 f. 1, 3; Miyoshi, Atl. Jap. Veg. (1905) t. 23, (1906) t. 31. — *C. inermis* C. A. J. Oudemans, Arch. Néerl. II. (1867) 385 t. 20, III. (1868) 1; Versl. en med. II. (1868) 245 t. 1—3; *C. inermis* Lour. Fl. Coch. II. (1790) 776 excl. syn. — *C. revoluta* β. *inermis* Miq. Prodr. Cycad. (1861) 16; Miq. Tijdschr. Wis. en nat. I. (1846—1847) 103; Miq. Epicr. (1849) 285; Miq. Analect. Bot. Ind. II. (1850—1852) 28 t. 3, 4. — *Palma farinifera japonica, Sotitsou japonensibus* Breynius Prodr. fasc. rar. pl. II. (1689) 8. — Hort. Cliff. syn.

*) Nomen in honorem cl. W. Micholitz, collectoris cl. hortulanorum Sander and Sons.

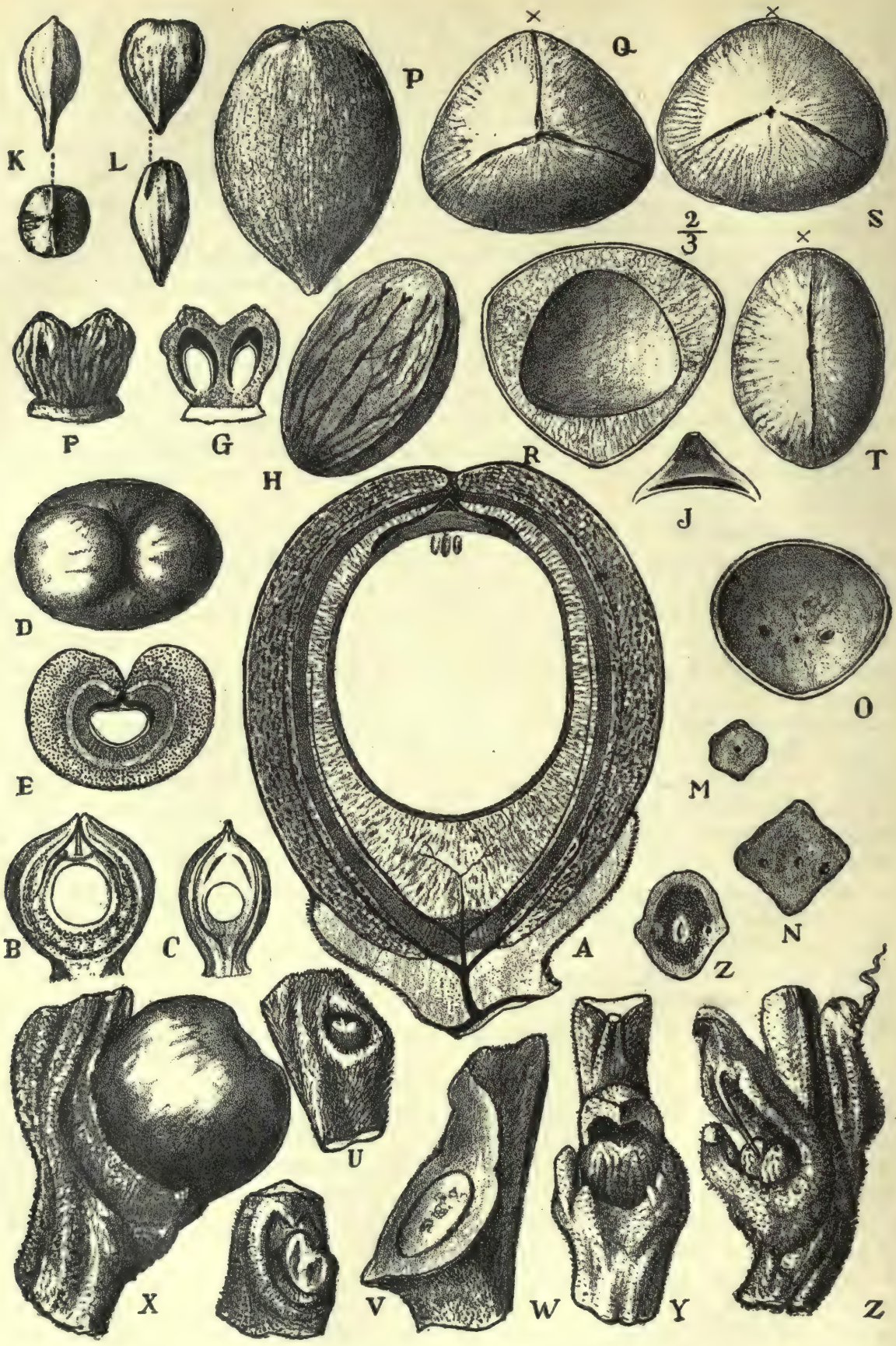


Fig. 12. *A—J Cycas Rumphii* Miq. *A* Macrosporangium maturum, sectio longitudinalis mediana, infra nucellum camerae archegoniales; *B—C* stadia valde juvenilia. *D—E* Semen abortivum, *D* superne, *E* sectio longitudinalis. *F—G* Semina abortiva dupla, *G* longitudinaliter dissecta. — *H—J Cycas media* R. Br. *H* Macrosporangii maturi stratum intimum cum fasciculis vasorum prot-

Pontederae anth. s. de floris natura (1720) 156. — *Palma prunifera japonica* Herm. Hort. med. lugd.-bat. (1687); Plum. Nov. Gen. (1703) 3. — *Palma japonica* Herm. Prodr. (1691) 361; Boerhaave, Ind. alter pl. in horto Lugd.-Bat. II. (1727) 170. — *Palma vinifera belgarum* Breyne, Prodr. I. (1680) 43. — *Arbor Calappoides sinensis* Rumph. Herb. Amb. I. (1750) 92 t. 24; cf. E. D. Merrill, Interpret. Rumph. Herb. Amb. (1917) 75. — *Tessio vulgo Solitz et Sodetz* Kaempf. Amoen. (1712) 897. — Ic.: Cleyer in Misc. Curios. s. Ephemerid. phys. Acad. Nat. Cur. Decas III. (1696); Jacq. Act. Helv. VIII. t. 2 f. *b*; Giseke in Linn. Ord. nat. (1792) t. 7. — Ic. Jap.: Phonzo zufu 68, fol. 8 verso, 9. — Truncus adultus humanam altitudinem attingit vel superat, usque ad 8 m altus, crassitie femoris usque ad 2 m, cylindricus, infra gemmam terminalem aliquid constrictus, inferne glabrescens, subannulatus, cicatricibus rhombeo-quadrangulis delapsarum frondium areolatus, superne frondium superstitibus basibus dense tectus, inter eas rubiginoso-tomentosus. Cataphylla lanceolata, juniora mollia, densissime tomentosa, in acumen spinosum terminata, argute serrulata, crassa, carnosa, sensim glabrescentia, diu persistentia. Folia 75 cm longa. Frondium quarto mense post explicationem rhachis et stipes nec non foliola subtus praesertim versus costam tomento brevi denso crispulo detergibili rubiginoso-fusco obtecta, demum glaberrima. Petiolus obsolete tetragonus angulo antico satis argute prominente, utrinque spinosus, raro inermis, spinae breves 2 mm longae, e basi lata acutissimae. Rhachis tenuior, versus apicem multum attenuata, tetragono-teres, costa antice satis acuta ac prominens, duo plana separans, postice rotundata, ut pars rhacheos postica omnino semiteres sit, in apicem tenuem spinosum pallidum intra suprema foliola excurrens. Foliola ad utrumque latus rhacheos tamquam in canali inserta, utrinque circiter 125, conferta, infima brevissima opposita, media longissima et haec cum supremis alterna, maxima 9—18 cm longa, 5—6 mm lata, erecto-adscendentia, basi inferiore decurrentia, linearia, basi angustata, versus apicem attenuata et in spinam obliquam brunneam sphaceolatam terminata, marginibus revolutis incrassatisque, nervus medius crassus, deorsum imprimis prominens, pagina inferior pallida absque nitore, superior nitens fere vernicea, amoene viridis. Strobilus ♂ cylindraceus vel ovoideo-oblongus, angustus, laxus, 8—40 cm longus, 1,5—4 cm latus, breviter pedunculatus, microsporophylla laxa, vix imbricata, demum deflexa, anguste lanceolato-cuneiformia, 2—3,8 cm longa, 11—17 mm lata, supra subcarinata, subtus in costa et apice dense griseo-villosa, area sterilis deltoidea applanata, acuminata vel raro biacuminata, acumine brevi usque ad 5 m longo erectiusculo. Macrosporophylla oblongo-lingulata, 14—20 cm longa, tomento denso floccoso-griseo pallide lutescente vel albicante vestita, ovulis utrinque 2—6, lamina terminalis sterilis expansa profunde pinnatifida, palmato-cristata, segmentis utrinque 12—18 linearibus subincurvis apice spinosis antrorsum vel horizontaliter directis, sursum minoribus et ad 5—6 cm longis instructus. Semina armeniacis subsimilia, minora, luteo-aurantiaca vel lutea, tomento griseo-brunneo velutina, 1,5—3,5 cm longa, ad 3 cm crassa, extus coriacea, demum glabrata, plus minus obovoidea apice emarginata ovoidea vel acutiuscula. Putamen ligneum ovale deorsum acuminatum, sursum acutum vel magis ellipsoideum vel obcordatum, paulo compressum, biangulatum, angulis plerumque apicem versus evanescentibus vel leviter prominulis.

---

hallium cingens; *J* nucelli rostellum juvenile cum camerae pollinis primordio. — *K—N Cycas revoluta* Thunb. *K—L* Variationes putaminis, *L* infra est forma transitoria inter *K* et *L* supra. *N—O* Putamen basi transverse sectum, *M* infima parte cum fasciculo vasorum 1, e quo 2 per putamen (*N*, *O*) penetrant in stratum intimum, *N—O* sectiones basales transversales paulo altiores. — *P—T Cycas circinnalis* L. subsp. *madagascariensis* (Miq.) Schuster, variatio putaminum; *P* typicum; *Q—R* partes putaminis 3 cum suturis 3, *Q* superne *R* sectio transversalis = f. *trigonocarpoides* Schuster; *S* cum suturis 2 anomalis; *T* cum sutura typica; in fig. *P*, *S*, *T* signum × positionem macrosporophylli indicat. — *U—X Cycas Rumphii* Miq., *U*, *V*, *X* macrosporangia foveolae macrosporophylli insidentia; *W* foveola cum cicatrice macrosporangii tegumento abscissionis delapsi. — *Y—Z Cycas Rumphii* Miq. var. *subinclusa* Schuster, macrosporangia pinnulis macrosporophylli excrescentibus semiinclusa.

Ostindien: Dacca (C. B. Clarke in Herb. Kew.); kult. — Tonkin: Balansa in Herb. Kew. — China: Morse n. 427 in Herb. Kew. — Hongkong: Hance in Herb. Kew. — Süd-China: Gaudichaud 1841 in Herb. Paris.; Warburg n. 5138; Yünnan, Kwangsi, Kwantung (Herb. Kew.). — Süd-Japan: nur in diesem spontan, sonst angepflanzt; bei Kagoshima, nördl. des Wendekreises (Herb. Kew.); Insel Kiusiu: in den Tälern des Berges Homan Dake (nach Buerger); Nippon: Um Yokoska wie spontan (Savatier n. 1207). — Formosa: Phillipps in Herb. Kew.; Liu-Kiu: Carpenter in Herb. Kew.; Albert Wagner 1886 in Herb. Wien. In China und Japan bei den Wohnungen angepflanzt, besonders auf Liukiu, namentlich Oshima (über den japanischen Ursprung vgl. Zuccarini in Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-phys. Kl. II. 237). — Japanische Namen: Tessio, Sotetsu, verzweigt Hoso. — In Westindien häufig kultiviert, in Portorico (Sintenis n. 664) öfter in Gärten, von den Einwohnern Alcamfór genannt, auf den Philippinen Oliva. — Durch den Admiral Hutchinson 1758 in England eingeführt, seit 1760 in Kew. Fruchtende Exemplare zuerst in der Sammlung des Bischofs von Winchester zu Farnham Castle, Surrey, 1801 beobachtet und von J. E. Smith beschrieben und abgebildet. — Männliche Pflanze nicht nur in den Gärten, sondern auch in ihrer Heimat viel seltener als die weibliche; die ersten ♂ Pflanzen in Europa befanden sich im Garten Sheffield und im Bot. Gart. Leningrad. — Fig. 4*H*; 10*L—U*; 11*A—B*; 12*K—N*.

Nota. Foliola plantarum juniorum saepe planiora et laxius disposita (*C. revoluta* f. *planifolia* Miq. Monogr. [1842] 25). — Variat caudice monstroso cristato et pygmaeo = *C. revoluta cristata* hort. (jap. *Shisi*) et *nana* hort.; Fig. 2*C*. Gemma terminali suppressa gemmae laterales in breves ramos excrescunt et truncus apice subflabellatim in ramos crassos subit; tali modo explicatur forma *polycephala* G. Vrolik in Act. Nov. Inst. Nederl. XII. (1846) 193 t. 1 (a Goeppert denuo in Denkschr. Schles. Ges. [1853] t. X). Planta arteficiis hortulanorum in Japonia celeberrimis pygmaea facta; eius frons vix spithamea.

Var. 1. **taiwaniana***) (Carruth.) Schuster. — *C. taiwaniana* Carruth. in Journ. Bot. XXXI. (1893) t. 331. — *C. Miqueli* O. Warburg, Monsunia I. (1900) 179 ex parte; Hayata, Mat. Fl. Formos. in Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo XXX. (1911) 308; Yamamoto in Bot. Mag. Tokyo XXXXII. (1928) 109, Suppl. Ic. Plant. Formos. IV. (1928) 3 t. 1, 2, 4, Journ. Japanese Bot. VII. (1931) 118 cum iconibus vegetationis; Sasaki, Cat. Govern. Herb. (1930) 52. — Folia lineari-oblonga. Foliola utrinque ad 144 sub angulo 60° egressa, margine integro. Strobilus ♂ subcylindricus. Microsporophylla superne spinoso-acuminata. Macrosporophylla lamina orbiculari vel ovali instructa. Macrosporangia ellipsoidea, strato ligneo 1—2 costis longitudinaliter prominentibus apice emarginato breviter mucronato.

Süd-China: Amoy oder Formosa: Warburg in Herb. Berol. — Formosa: Swinhoe 1867 in Herb. Dr. Hance (Brit. Mus. — Typus). — Tonkin: Balansa n. 563, n. 4084 in Herb. Kew. — Pinain-taikei, Taitô (ex Sasaki). — Jap. Namen: Taiwan sotetsu. — Kultiviert im Bot. Garten Hongkong sowie Tokyo.

Nota. Characteres in plantis Formosanis praeponderantes etiam in typo speciei occurrunt, quandocumque copiosorem plantarum viventium numerum comparaveris.

Var. 2. **robusta** (hort. ex Messeri in Nuovo Giorn. Bot. Ital. n. ser. XXXV. [1927] 324) Schuster. — Foliola nervo basin versus applanato instructa.

Kult. Bot. Garten Florenz.

Subfam. II. **Zamioideae** Schuster.

Macrosporophylla macrosporangiis plerumque 2 supra basin cuiusve macrosporophylli utroque latere symmetrice dispositis reflexis obsita. Flores ♀ et ♂ strobiliformes, incremento axis limitato.

---

*) Nomen derivatum a Tai-wan, Formosae indigenarum nomine.

2. **Bowenia** Hook. f.

*Bowenia**) Hook. f. Bot. Mag. (1863) t. 5398, (1872) t. 6008; F. Muell. Fragm. Austr. IV. (1865—1866) 171; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 524; Benth. et Hook. f. Gen. III. (1880) 446; Eichler in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. 1. (1887) 22.

Strobilus ♂ parvus, ovoideus. Microsporophylla late obovato-cuneata, brevissime stipitata, crassiuscula, subtus medium usque loculigera, apice transverse hexagono-peltata. Strobilus ♀ multo maior, oblongo-globosus. Macrosporophylla in series circiter 6 disposita, crassa, transverse hexagono-peltata. Macrosporangia in excrescentia peltae carnosae pendentia, ovoideo-globosa. Putamen striatum, basi scrobiculatum. — Arbuscula trunco humili globoso vel subcylindrico apice 1—5-ramoso, paulum supraterraneo. Folia longe petiolata. Rhachis primaria simplex vel dichotoma rhachidibus secundariis 2—5 interdum et ipsis dichotomis. Vernatio subcurvata, imbricativa. Foliola oblique ovata vel lanceolata, integra vel subsinuata vel denticulato-serrulata, basi quasi in petiolum attenuata, apice acuminata, nervis parallelis numerosis partim repetito-dichotomis striato-prominulis, tenuia, minime articulata.

Species 1, australiensis.

B. spectabilis Hook. f. Bot. Mag. LXXXIX. (1863) t. 5398, (1872) t. 6008 (♀); F. Muell. Fragm. Austr. V. (1865—1866) 171, 215; Gartenfl. XXVII. (1878) 314 cum fig., XXVII. (1888) 246; Chamberlain in Bot. Gaz. LIV. (1912) 420 f. 1 *B.* — *Dracontium polyphyllum* A. Cunningh. in pl. exs. — Truncus humilis, pro maxima parte terra absconditus vel paulum supraterraneus, carnosulus, carotaeformis, subcylindricus, torulosus, cicatricibus foliorum delapsorum lenticularibus notatus, apice 1—3-, raro 3—5-ramosus. Cataphylla ovata, brevia. Petiolus ima basi lanuginosus, teretiusculus, 0,50 m longus. Folia 1—2 ex utroque trunci ramo longe et graciliter petiolata, basi terra obtecta, 1—2 m alta. Rhachis primaria apice simplex vel dichotoma, paulum infra petioli medium in rhachides secundarias 2—5 patentes primum fasciculato-coniunctas, demum extensione intercalari elevatas divisa, rhachides secundariae infimae et sequentes proximae valde antrorsum convergentes, ceterae laterales. Rhachides secundariae interdum dichotomae, hinc inde rhachides tertiarias, identidem dichotomas formantes, oppositae vel subalternae. Rhachis primaria secundariaeque juveniles cochleatae. Foliola utrinque 6—20, juvenilia, reniformia, cum rhachibus secundariis parce ferrugineo-tomentosa, adultiora oblique ovata vel lanceolata, basi apiceque curvata, margine anadromo convexo, catadromo concavo-sinuato, interdum dentibus 1—2 obtusis acutisve irregulariter denticulata subrepandulave basi valde attenuata ad instar petioli tenuis, apicem versus sensim acuminata, interdum subcaudato-acuminata, 6,5—16 cm longa, 16—42mm lata, nervis parallelis, nonnunquam repetite dichotomis 25—38, striato-prominulis, flexibilia, tenuia, flaccida, superne nitide viridia, margine subcartilagineo, opposita alternave, haud articulata, basi petiolulata decurrentia. Strobilus ♂, 2,2—5 cm longus, 1,5—2,5 cm diametro parvus, ovoideus, obtusus, pedunculo 8 cm longo. Microsporophylla late obovato-cuneata, brevissime stipitata, crassiuscula, apice dilatata truncata, tomentosa, peltata. Peltae transverse hexagonae, 5 mm latae, 2 mm altae. Microsporangia basin versus microsporophylli utrinque aggregata. Strobilus ♀ multoties magnitudine fere pugni virilis major et crassior, oblongo-globosus, apice rotundatus, 10 cm longus, 7—10 cm diametro, inferiore tertia terra obtectus. Macrosporophylla sub-6-seriata fere superposita, crassa, transverse elongate hexagono-peltata. Peltae 2,7—5,5 cm latae, 16 mm altae, demum medio depressae, tomentosae, demum induratae. Pedicellus carnosus, crassus, ad 5 cm longus, 1,5 cm latus. Ovula excrescentia peltae carnosa interdum pseudopedicellata. Semina ovoideo-globosa, 3,2 cm longa, 18 mm lata. Putamen ligneum basi 9-scrobiculatum, 16-striatum.

---

*) In honorem Sir George F. Bowen, primi Queenslandiae gubernatoris, botanices bene meriti.

Nord-Queensland: Atherton Distrikt (H. L. White 1912 in Herb. Sidney); Johnstone River (Sir W. Jackson 1908 in Herb. Sidney); Rockingham-Bay (Herb. Sidney); Cooktown, im trop. Urwald des Mt. Cook in riesigen Exemplaren, der Stamm ganz in die humusreiche Erde begraben (Warburg n. 19253); Cooktown und weiter nördlich (nach J. H. Bailey); Nord-Ost-Queensland: Unter-Russell River, im Unterholz des Primärwaldes (L. Diels n. 8488, 6. VI. 1902); Babinda bei Cairns bis gegen Innisfail sehr häufig, meist in offenem Gelände (nach Charles J. Chamberlain). — Entdeckt von Allan Cunningham 1819 am Endeavour River 15° s. Br. — Eingeborenen-Name am Mount Cook: Jul-bin; in Cardwell: Moonah, Gunyoo; in Atherton: Fern nuts. — Fig. 2*D*; 5*L—O*; 7*H—J*.

Var. 1. **serrulata** André in Ill. Hortic. XXVI. (1879) 184 t. 366. — Var. *serrata* Bailey, Queensland Flora V. (1902) 1507. — *B. spectabilis serrulata* W. Bull, Catal. (1878) 4 t. 5; Florist et Pomologist (1878) 107. — *B. serrulata* Chamberlain in Bot. Gaz. LIV. (1912) 420 f. 2, 4. — Truncus, globosus, magnitudine manus virilis, apice 5—20-ramosus et paulum supraterraneus ceterum hypogaeus. Folia 1—2 m, plerumque 1,3 m alta. Foliola margine regulariter argute denticulato-serrulata, nervis parallelis in singulis dentibus desinentibus.

Queensland: Meist im Wald, im Schatten bis 2 m hoch, auf offenem Gelände dagegen selten über 1 m. — Barron River (Stephen Johnson 1891 in Herb. Melbourne); Umgebung von Rockhampton (nach Charles J. Chamberlain); in Maryvale und Byfield bei Rockhampton als dichtes, aber leicht durchdringbares Gestrüpp im *Eucalyptus*-Wald (nach Charles J. Chamberlain). — Im Umkreis von 20 Meilen beobachtete Charles J. Chamberlain nur die *serrulata*-Varietät. — Auf diese Varietät wies F. Müller (Fragm. VIII. [1874] 279) hin, ohne ihr einen Namen zu geben; er erwähnt nur ein Exemplar von Maryvale: »cujus foliola praeter partem basalem acutissime serrata«. — 1863 aus Queensland in den Bot. Gart. Kew gebracht. — Fig. 9*A*; 15*L—R*.

3. **Macrozamia** Miq.

Macrozamia Miq. Monogr. Cycad. (1842) 36 t. 4,5; Miq. in Linnaea XVII. (1843) 703 t. 2, XIX. (1847) 415 t. 2, 3; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 8,18; Lehmann in Pugill. VIII. (1844) 31; Pl. Preiss. I. (1844) 645; G. Heinzel Diss. inaug. Vratisl. de *M. Preissi* 1844 et denuo in Nov. Act. Acad. Leop. Nat. Cur. XXI. 201 t. 10—13; Gottsche in Bot. Zeit. (1845) n. 22; Benth. et Hook. f. Gen. III. 445. — *Lepidozamia* Regel in Bull. Soc. nat. Mosc. I. (1857) 182, 184 c. ic. xylogr. plantae et t. 4 f. 20—21; Regel in Gartenfl. VI. (1857) 11 t. 186 f. 23, 31; (1870) 227 t. 660, (1875) 42, (1876) 4; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 547. — *Encephalartos* sect. *Lepidozamia* Miq. Cycad. Nieuw Holl. (1863) 9. — *Encephalartos* spec. Lehmann, Pugill. VI. (1834) 12; F. Muell. in Trans. Pharm. Soc. Vict. II. (1859) 90. — *Zamiae* subgen. *Encephalartos* F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. V. (1865—1866) 172. — *Zamiae* spec. Salisb. Prodr. (1796) 400; R. Brown, Prodr. Nov. Holl. (1810) 348. — *Catakidozamia* T. Hill in Gard. Chron. (1865) 1107.

Strobilus ♂ elongatus cylindricus. Microsporophylla subtus loculigera, pars fertilis in 2 areas nervo medio divisa vel indivisa, cuneata vel obovato-lanceolata, apice rhombeo-peltata, acuminata vel rotundata. Strobilus ♀ oblongus vel ovoideus. Macrosporophylla basi pedunculata, medium versus incrassata et utroque latere 1-ovulata, subrhombea, rhomboideo-peltata vel peltato-acuminata. Macrosporangia ovoidea vel subglobosa. Micropyle hincinde stellula crenata. Putamen crassum, laeve vel substriatum. — Truncus subterraneus, humilis vel altus, ovoideus vel cylindricus. Foliola nervis tenuiter striolatis vel nervis subtus striato-prominentibus, longe lineari-lanceolata, apice acuminata, basi non articulata, interdum callosa vel decurrentia, parallele multinervia. Vernatio petioli et foliolorum stricta imbricativa.

Species 9, australienses.

Conspectus specierum.

A. Truncus plerumque subterraneus, humilis vel altus, ovoideus vel cylindricus. Foliola nervis tenuiter striolatis vel nervis subtus striato-prominulis. Strobilus ♂ longiuscule angusto-cylindricus vel cylindricus. Microsporophylla cuneata, apice rhombeo-peltata vel acuto-apiculata vel rotundata. Strobilus ♀ oblongo-cylindricus vel oblongus vel ovoideus. Macrosporophylla rhomboideo-peltata. Macrosporangium rubellum, ovoideum vel subglobosum . . . . . Sect. I. **Polyorientales.**

a. Truncus subterraneus, humilis vel altus, ovoideus vel cylindricus. Foliola ad apicem sensim attenuata, apice pungenti-acuta, basi paulum angustata callosa, nervis tenuiter striolatis. Strobili ♂ longiuscule angusto-cylindrici. Microsporophylla cuneata, apice rhombeo-peltata. Strobili ♀ oblongo-cylindrici. Macrosporophylla rhombeo-peltata. Macrosporangium rubellum, ovoideum . . . . . Subsect. 1. *Attenuatae.*

α. Foliola elongato-linearia, callositate alba vel rubella, margine levissime involuto. Microsporophylla breviter cuspidata. Peltae strobili ♀ spina centralis brevis. Peltae lineis verticalibus in areas 3 divisae. Putamen tenuiter striatum. 1. *M. tridentata.*

β. Foliola lineari-lanceolata, callositate rubida, plana. Microsporophylla in acumen brevissimum producta. Peltae strobili ♀ spina centralis lanceolata. Peltae linea verticali in areas 2 divisae. Putamen laeve, apice coronula radiata . . . . 2. *M. Moorei.*

b. Truncus subterraneus (raro supra), ovoideus, tomentosus. Foliola subpungenti-acuta, basi angustata callosa, nervis subtus striato-prominulis. Strobilus ♂ oblongo-cylindricus. Microsporophylla cuneata, breviter acuto-apiculata. Strobilus ♀ ovoideus. Macrosporophylla late rhomboidea. Macrosporangium subglobosum, rubellum . . . . . Subsect. 2. *Acutae.*

α. Foliola linearia, basi luteola. Macrosporophylla acumine longiore. Putamen laeve . . . . . 3. *M. flexuosa.*

β. Foliola linearia, plerumque furcata, basi rubella. Macrosporophylla apice subito breviter spinosa. 4. *M. heteromera.*

γ. Foliola elongate angustissime linearia, basi pallida. Macrosporophylla in acumen arrectum producta. Putamen sulculatum . . . . . 5. *M. Pauli-Guilelmi.*

c. Truncus plerumque subterraneus, ovoideus. Foliola curvata, nervis subtus striato-prominulis, plana. Strobilus ♂ cylindricus, longe pedunculatus. Microsporophylla late cuneato-rotundata. Strobilus ♀ oblongus. Macrosporophylla rhomboideo-peltata, acumine abrupte attenuata. Macrosporangia rubida . . . . . Subsect. 3. *Curvatae.*

α. Foliola late lineari-lanceolata, apice truncata, petioliformi-attenuata, callosa. Macrosporophylla apice abrupte acute spinosa. Macrosporangium subglobosum . . . . . 6. *M. Fawcettii.*

β. Foliola late linearia, apice obtusula, basi angustata, subtorta, haud callosa. Macrosporophylla in spinam erectam producta. Macrosporangia oblonga . . . . . 7. *M. platyrhachis.*

B. Truncus cylindricus, humilis vel altus. Foliola longe lineari-lanceolata, nervis subtus striato-prominentibus, apice sensim attenuato-acutiuscula, integerrima, basi haud callosa, falcata. Strobilus ♂ elongatus, cylindricus. Microsporophylla elongato-cuneata, apice subrhombeo, acumine brevi. Strobilus ♀ ovoideus. Macrosporophylla apice subrhombeo. Macrosporangia ellipsoidea, fusca. Putamen leviter striatum . . . . . Sect. II. **Monoorientales.** 8. *M. Denisonii.*

C. Truncus cylindricus, humilis vel altus. Foliola elongata lineari-lanceolata, pungenti-acuminata, basi callosa, nervis striolato-prominulis. Strobilus ♂ subcylindricus. Microsporophylla obovato-lanceolata, area sterilis lineis verticalibus percursa in acumen subulatum elongata. Strobilus ♀ ovoideus. Macrosporophylla peltata, in acumen longum lanceolatum producta. Macrosporangia oblongo-ovoidea, rubra. Putamen leviter striatum . Sect. III. **Monooccidentales.** 9. *M. Preissii.*

Sect. I. **Polyorientales** Schuster.

Subsect. 1. *Attenuatae* Schuster.

1. **M. tridentata** (Willd.) Regel, Gartenfl. XXV. (1876) 229, emend. Schuster. — *M. spiralis* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 36 t. 4—5 ex parte (excl. icon. Baueri *M. Fraseri* delineant.); F. Muell. Fragm. I. (1858) 41, II. (1861) 179; Regel in Gartenfl. XXVI. (1877) 217 cum ic.; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 535; Benth. Fl. Austral. VI. (1873) 251; Gard. Chron. XIII. (1893) 74. — *M. Macleayi* Miq. in Arch. Néerl. III. (1868) 250. — *M. cylindrica* André Ill. Hortic. XXIII. (1881) 32. — *M. Hilli* Bull, Catal. (1847) 7. — *M. eximia* Bull Catal. (1847) 7. — *M. pulchra* Bull, Catal. (1847) 7. — *M. cylindrica* Bull, Catal. (1847) 7. — *M. Fraseri* Hort. van Houtte. — *M. elegantissima* Hort. Bull, Catal. (1847) 7. — *M. amabilis* Hort. Bull, Catal. (1847) 7. — *Encephalartos tridentatus* Lehmann, Pugill. VI. (1834) 13; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 45 t. 6 (exemplar Herb. Willdenow n. 18531 exhibens); Miquel, Prodr. Cycad. (1861) 8, 19. — *E. spiralis* Lehmann, Pugill. VII. (1838) 13; Miq. in Versl. en med. XV. (1863) 368; Miq. in Otto et Dietr. Allg. Gartenzeit. (1838) 324; Miq. in Bull. sc. phys. et nat. Néerl. (1838) 84. — *E. spiralis* hort. — *Zamia tridentata* Willd. Sp. pl. IV. (1799) 845 (Herb. n. 18531). — *Z. spiralis* R. Brown, Prodr. (1810) 348 partim; Salisb. Prodr. stirp. (1796) 401 ex parte. — *Z. spiralis* hortor. quorundam. — *Z. pallida* Salisb. Prodr. stirp. (1796) 401. — *Z. occidentalis* Lodd. Catal. n. 177. — *Z. unidentata* Lodd. Catal. n. 177. — *Z. corallipes* J. Versch. Catal. n. 17 (1873) 5. — *Z. Fraseri* van Houtte ex Regel, Gartenfl. XXV. (1876) 229. — *Cycas intermedia* Hort. van Houtte. — Truncus plerumque subterraneus, percrassus, raro supra terram elatus, humilis, ovoideus vel cylindraceus, foliorum cicatricibus squamatus, lanugine parce grisea villosus, demum glaber, diametro ad 1,5 m. Petiolus cum rhachi subtus convexus vel subtrigonus supra late plano-depressus basi subito expansa plus minus lanato-tomentosus vel glaber. Rhachis nonnunquam parce pilosula, sursum interdum spiraliter torta. Folia numero 80—100 et ultra, ad 2 m longa et ultra, novella lanuginosa, adulta praeter basin vel omnino glaberrima, plus minus falcata. Foliola utrinque 20—50 et supra, recta vel falcata, erecta vel subpatentia, valde approximata, elongato-linearia, versus apicem sensim attenuata, basi paulum contracta, margine catadromo subdecurrentia, apice brevissime subpungenti-spinosa, raro 2—3-denticulato vel serratura unica subinde ad marginem

catadromum supra medium accedente, 10—35 cm longa, 5—9 mm lata, maxima latitudine infra medium obvia, nervis 4—11 tenuiter striatulo-prominulis, superiora gradatim breviora, inferiora brevia spinosa, callositate basali alba vel rubello-punicea, flexibilia, supra saturate viridia vel glaucescentia, hic illic verrucellosa, nitidula, subtus pallidiora, margine subtus levissime involuto. Strobili ♂ plures, demum curvati, penduli, longe angusteque cylindrici, glabri, 14—35 cm longi, 2,5—4 cm diametro, demum fusci, pruinosi, pedunculo ad 16 cm longo. Microsporophylla rhombeo-cuneata, 15—25 mm longa, 11—14 mm lata, inferiora submutica, media perbreviter cuspidata, superiora subito in cuspidem 11 mm longam producta. Pars sterilis humilis, apice rhombeo-peltata. Pelta 8 mm lata et aeque fere alta. Strobili ♀ solitarii vel 2—5, erecti, oblongo-cylindrici vel ovoideo-cylindrici, 15—30 cm longi, 8—10 cm diametro, pedunculo 10—11 cm longo, 17—25 mm lato. Macrosporophylla 4 cm longa, 5,2 cm lata, apice rhombeo-peltata. Pelta subrhombea vel subhexagona 2,5—5,5 cm lata, 2 cm alta, medio fere crista horizontali acuta percursa. Spina centralis e linea adscendens lanceolata, brevis in inferiore strobili ♀ parte, medio 2—2,5 cm longa, usque ad 5 cm versus verticem. Pars peltae superior crasse tumida, glabra vel duabus lineis tenuibus verticalibus in angulis marginis peltae superioris desinentibus in 3 areas divisa. Semina strato rubello velata, ovoidea, 2—2,5 cm longa, 1,5—2,2 cm lata, odore malorum. Putamen ligneum ovoideum, paulum angulatum, 2,4—2,5 cm longum, 1,8 cm latum, badium, tenuiter 10—12 striatum.

Östl. extratrop. bis subtrop. Australien: Neu-Süd-Wales vom Broad-Sound und Moreton Bay (27° 30′ s. B.) bis Port Jackson (nach R. Brown); bei Jervis Bay (Herb. F. Mueller); zwischen Moreton-Bay und Broad-Sound (Herb. F. Mueller); im Umkreis von 125 Meilen von Sidney (Stephenson 1844 in Herb. DC.). — Aus den von MacLeay von Moreton Bay geschickten Samen im Garten van Houtte und in anderen Gärten aufgezogen. Eine lebende kultivierte Pflanze wurde 1863 vom Kapland in den Kew Garten und gleichzeitig in die belgischen Gärten eingeführt.

Subspec. 1. ***mountperryensis*** (F. M. Bailey) Schuster. — *M. mountperryensis* F. M. Bailey, Syn. Queensl. Fl. Suppl. I. (1886) 50; Bailey, Compreh. Catal. (1909) 516 f. 517 bis. — Ic.: Queensland Agricult. Journ. XXVII. (1911) t. 19,20. — Truncus raro supraterraneus, interdum altitudine 1,80—2,20 m, junior bulbosus. Cataphylla linearilanceolata, 10 cm longa, 5—10 mm lata, dense lanuginosa. Petiolus subangularis basi turgida, lanugine colore murino vestita, 40—45 cm longus. Rhachis intra utramque pinnarum seriem costa elevata instructa. Folia ultra 1,5 m longa, suberecta, non curvata nec torta, colore laete viridia. Foliola circiter 50 utrinque, longe lineari-lanceolata, 14—24 cm longa, 1—6 mm lata, acumine attenuato acuto, basi constricta, callosa, alba vel rubella, nervis 5—8 subtus striatulo-prominulis, flexibilia. Folia inferiora breviora, non ad spinas reducta. Foliola juvenilia 2,5—3,5 cm longa, 2,5 mm lata, linearia, apice 2—3-denticulata, denticulis 1—2 prope apicem in margine catadromo, nervis 2—4. Strobilus ♂ cylindricus 30 cm longus, 4 cm diametro, pedunculo 30 cm longo, juvenilis 7—8 cm longus, 7 mm diametro, pedunculo 5,5—7 cm longo. Microsporophylla cuneata, 6—10 mm longa, 5 mm lata, parte sterili juvenili pilosa demum subrhombea in acumen arrectum vel apice paulum curvatum planum 2—8 cm longum a basi versus verticem longius subito producta. Strobilus ♀ cylindricus, 20—40 cm longus, 8—10 cm diametro. Macrosporophylla 2,5 cm longa, ad 3,5 cm lata, apice peltato crista transversa mediana acuta e centro spinam 2,5—5 mm longam, planam, lineari-lanceolatam formans. Semina ovoidea, 2,5—2,7 cm longa, 17 mm lata, integumento citro-aurantiaco rubro. Putamen ligneum bruneum, leviter 9-striolatum, testa 1 mm crassa.

Ost-Australien: Mount Perry, sehr häufig (James Keys in Herb. Victoria); auf den Kuppen von Nord-Rockhampton sehr häufig (Herb. Victoria); Berserker Range (J. L. Boorman VIII. 1912 in Herb. Victoria). — Kultiviert im Bot. Gart. Brisbane. — Eingeborenen-Name am Mount Perry: Tchalli. — Fig. 8*G—H*; 13*A—B*; 18*N*.

Var. 1. **Miquelii** (F. Muell.) Schuster. — *M. Miquelii* Benth. Fl. Austral. VI. (1873) 253; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 532. — *M. spiralis* f. *tropica* F. Muell. in Herb.; Miq. in Versl. en med. XV. (1863) 368. — *M. spiralis* var. *cylindrica* Hort. Berol. (1886). — *M. tridentata* hort. — *M. elegantissima* hort. — *Zamia Miqueli* Hort. Adelaide. — *Z. pungens* Hort. — *Encephalartos Miqueli* F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. III. (1862—1863) 38. — Foliola elongate linearia, 23—36 cm longa, 5 mm lata, omnia fere basalibus inclusis stricta, erecto-patentia, laete vel obscure viridia. Strobilus ♀ oblongo-cylindraceus, 30 cm longus, 10 cm latus, pedunculo 11 mm longo, 24 mm lato.

Ost-Australien: Taylors Range bei Brisbane und Rockhampton (nach Bentham); Süd-Queensland, Rockhampton (L. Diels 11. V. 1902, n. 8268 und n. 8268c). — Kultiviert im Bot. Gart. Sidney. — Eingeborenen-Name um Rockhampton: »Banga«. — Fig. 14*C—H*, *R—S*.

Nota. Semina cl. Thozet autore per dimidiam horam macerata velamine carnoso et putamine separato, postquam per dies 6—8 in aquam coniecta sunt, eduntur.

F. 1. *Milkaui**) Schuster. — *M. tenuifolia* hort. — *Encephalartos tridentatus* Lehmann, Pugill. VI. (1834) 13; Miq. Monogr. Cycad. (1843) 45 t. 6 (ex Herb. Willdenow n. 18531); Miq. in Linnaea XXI. (1848) 563 t. 6 (pl. germinans); Miq. Prodr. Cycad. (1861) 19. — *E. spiralis* Hort. Roterod. in Otto et Dietr. Gartenzeit. (1838) 324. — *Zamia tridentata* Willd. Spec. pl. IV. (1805) 845. — *Z. tridentata α. typica* Regel in Gartenfl. XXV. (1876) 229 t. 875 f. 4. — *Z. occidentalis* Lodd. Catal. n. 177. — *Z. unidentata* Lodd. Catal. n. 177. — *Z. Miqueli* Hort. Sidney; Hort. Adelaide. — *Ceratozamia Miqueli* Hort. Adelaide. — Foliola plerumque 5—7,5 cm longa, 1,5—3 cm lata, nervis 2—4, raro statu juvenili persistente ad 11 cm longa, 4 mm lata, apice irregulariter 3-inciso-denticulata, dentibus 1—2 in margine catadromo prope apicem.

Ost-Australien: Süd-Queensland, Rockhampton, circ. 50 m, an gleicher Stelle wie n. 8268 (L. Diels 11. V. 1902, n. 8249). — Kultiviert zur Zeit Willdenows im Berl. Bot. Gart., in Leningrad 1875. — Fig. 8*F*.

F. 2. *oblongifolia* (Regel) Schuster. — *Macrozamia tridentata* Regel *β. oblongifolia* Regel in Gartenfl. XXV. (1876) t. 875 f. 5—7. — *Z. tridentata* A. Braun in Hort. Berol. — *Z. Miqueli* Hort. Adelaide. — Foliola 2,8—6 cm longa, 3—5 mm lata, apice irregulariter inciso-denticulata, dentibus 1—2 in margine catadromo versus apicem.

Ost-Australien: Bei Port Jackson (F. Mueller 1881 in Herb. Melbourne). — Kultiviert im Bot. Garten Berlin 1854, Sidney.

Nota. Cl. Regel foliola latiora quam re vera sunt delineavit.

Var. 2. **Mackenzii** Schuster. — *M. Mackenzi* hort. in Gard. Chron. VII. (1877) 665 f. 109. — Foliola breviora, lineari-lanceolata, 13—22 cm longa, 5—9 mm lata, plus minus falcata, inferiora curvata, magis patentia, plus minus glaucescentia. Strobilus ♀ brevior, ovoideo-cylindraceus, 20 cm longus, 9 cm latus, pedunculo 10 cm longo, 17 mm lato.

Ost-Australien: Seen um Rockhampton, auf den Hügeln, selten in der feuchten Ebene (J. L. Boorman in Herb. Victoria). — Kultiviert im Bot. Gart. Sidney. — Fig. 14*B*.

Var. 3. **Douglasii****) (W. Hill) Schuster. — *M. Douglasi* W. Hill ex F. Muell. Census Austral. Plants I. (1882) 110 (nomen); F. Muell. in Melbourne Chemist and Druggist (1883). — *Encephalartos Douglasi* F. Muell. Census Austral. Plants I. (1882) 110; Bailey Compreh. Catal. (1909) 1505. — Truncus plerumque subterraneus, interdum supra terram erectus, 0,60—1 m altus, diametro circiter 30 cm. Cataphylla linearia,

*) In honorem clarissimi Fritz Milkau, bibliothecae Borussicae publicae antea praefecti et nunc scientiae bibliothecarum in universitate Berolinensi professoris, de rerum naturalium bibliographia optime meriti.

**) Nomen dedicatum in honorem Hon. John Douglas, Minister of the Lands Department, excellentissimi inter primos Queenslandiae legislatores.

lanuginosa. Petiolus basi expansa copiose lanuginosa circiter 60 cm longus, subtus trigonus, antice concavus. Folia ad 2 m longa, numero 50 vel plura, colore fusco-viridi. Foliola utrinque circiter 160, linearia, 20—37 cm longa, 3—11 mm lata, in acumen acutum attenuata, basi contracta callosa alba vel rubella, nervis 5—11 subtus levissime striolatis vel striato-prominulis, recta vel falcata, plana, subcoriacea, supra saturate viridia, nitida, subtus pallidiora, superiora gradatim breviora et confertiora, summa interdum connata, infima valde abbreviata, spinosa. Strobilus ♂ ellipsoideus, 17 cm longus, 6 cm latus, pedunculo glabro 30—45 cm longo. Microsporophylla inferiora et media in apicem triangulum non spinosum terminantia, pelta parvula rhomboidea plana, superiora in spinam terminalem circiter 5—6 cm longam extensa. Strobilus ♀ 22—40 cm longus, 10—12 cm diametro, glaber, ellipsoideus, apice leviter conico-attenuatus. Macrosporophylla 2,5—3 cm longa, 5—6,5 cm lata, pelta linea transversali subalaeformi, centrali acumine minimo in inferiore strobili parte, gradatim elongato usque ad 18 mm in superiore parte, depressione sub ipso acumine subrhomboidea. Pelta interdum linea verticali in areolas 4 divisa. Semina fulgide aurantiaco-rubella, 2,5—3,5 cm longa, 1,8—2,5 cm lata, obovoidea, area basali insertionis ellipsoidea, 1,5 cm longa. Putamen ligneum levissime striolatum, testa 0,5 mm crassa.

Queensland: Frasers Island, auf Sand, zuweilen in Trupps (Herb. Melbourne). — Eingeborenen-Name: Coobine. — Fig. 14 *J*.

Subspec. 2. ***cylindrica*** (Moore) Schuster. — *M. cylindrica* Moore in Journ. R. Soc. N. S. Wales XVII. (1884) 119; Handb. Fl. N. S. Wales (1893) 379. — Truncus subterraneus, raro ad 1 m altus. Folia glabra, 0,90—1,20 m longa, gracilia, pallide viridia, erecta, flaccida. Rhachis subtus applanata, supra bisulcata. Foliola circiter 40 utrinque, satis approximata, erecto-patentia, alterna vel subopposita, recta, superne nitidula, subtus pallidiora, nervis 7—12 tenuiter striolatis, 12—30 cm longa, 5 mm lata, elongate lineari-lanceolata, apicem versus sensim attenuata, acumine brevi subpungenti, raro apice denticulata, basi leviter contracta, callositate basali crassa aureolutea vel subalbida, interdum torta, flexibilia. Strobilus ♂ cylindraceus vel oblongo-cylindraceus, 14—25 cm longus, 4—5 cm diametro. Microsporophylla late cuneata, 2,3 cm longa 16 mm lata, apice sterili humili, subrhombeo-peltato, 8 mm lato, fuscescente pruinoso. Peltae pars inferior e centro acumine in macrosporophyllis inferioribus obsoleto vel vix elato, in superioribus 3—5,5 mm longo; acuminulum erectum e medio lineae transversae acutae adscendens vel duabus lineis tenuissimis areolam rhomboidalem centralem formans.

Ost-Australien: Zwischen dem Oberlauf des Richmond River und dem Clarence River, in den Niederungen; Neu-England, Moona plains, East Cunderang (A. R. Crawford 17. VII. 1906 in Herb. Victoria); Dalmorton (J. L. Boorman I. 1907 in Herb. Victoria); Mt. Dangar Gungal (J. L. Boorman IX. 1904 in Herb. Victoria). — Kultiviert im Bot. Gart. Berlin (♂), n. 6. — Fig. 9 *M*; 14 *A*, *M—P*.

Var. 1. **secunda** (C. Moore) Schuster. — *M. secunda* C. Moore in Journ. R. Soc. N. S. Wales XVII. (1884) 120; Handb. Fl. N. S. Wales (1893) 379. — Truncus subterraneus, ovoideus, leviter lanuginosus, cicatricibus foliorum delapsorum relictis imbricato-squamatus. Folia patentia, brevia, raro ad 90 cm longa, apicem versus valde recurvata, plerumque glabra, interdum glauca. Petiolus cum rhachi superne applanatus, subtus teres, glauco-pruinosus, basi fusca densissime circinnato-lanuginosus. Foliola hinc inde utrinque 27—50 et ultra, valde approximata, erecta, valde rigida, glauca, lineari-lanceolata, basi paulum angustata, apice subito in mucronulum breve pungens producta, raro 1—3-denticulata vel apice obtusiusculo cartilagineo, 5,5—14 cm longa, 3,4—5 mm lata, nervis 5—6 pagina inferiore valde striato-prominentibus, margine infra plus minus crasse involuta, basi callosa, plerumque obscure rubella, interdum pallida. Strobilus ♀ circiter 15 cm longus, 8 cm latus. Macrosporophylla apice peltato breviter acuminato-pungenti a basi macrostrobili ad verticem longitudine increscentia.

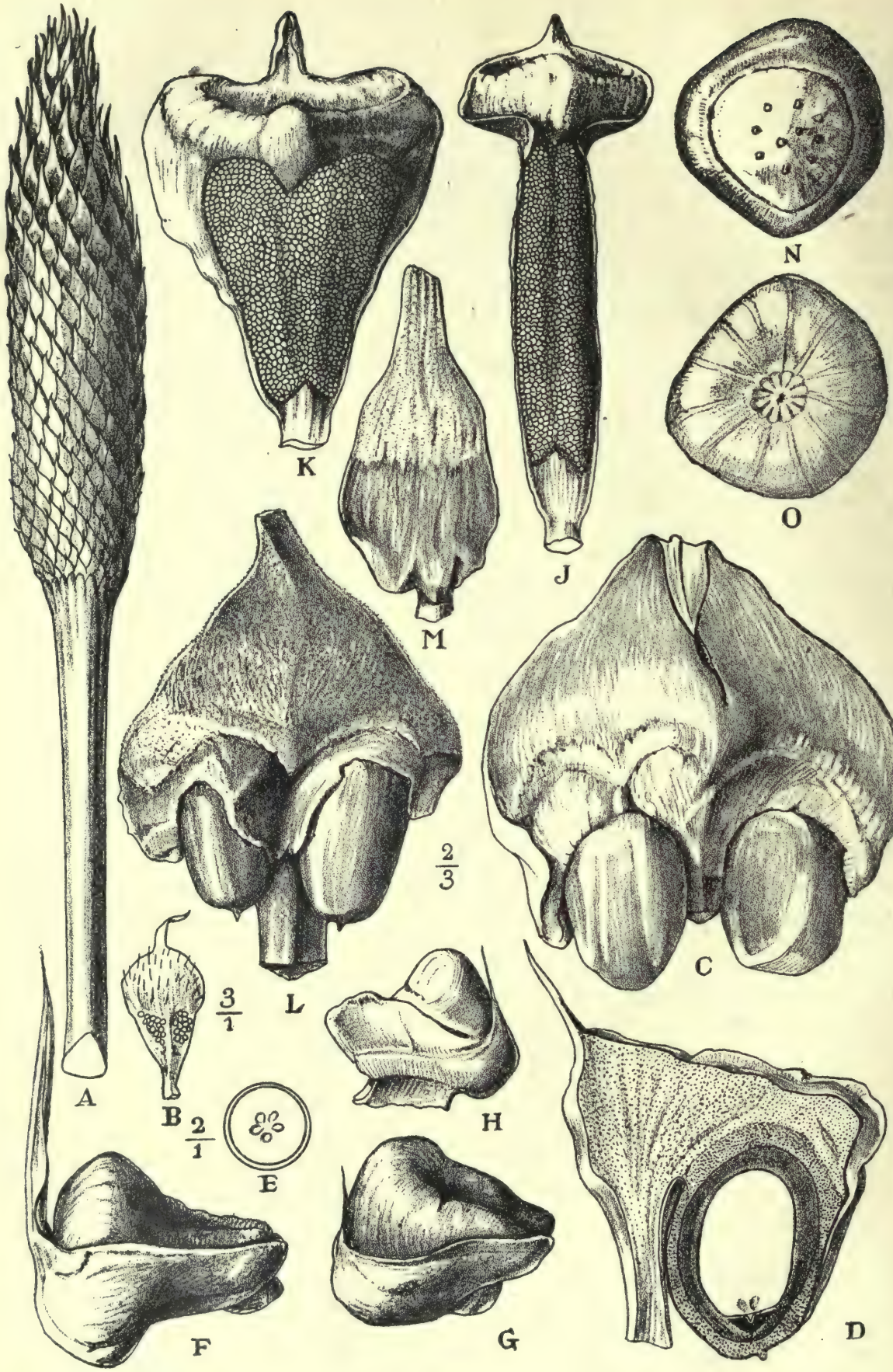


Fig. 13. *A—B Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* (F. M. Bailey) Schuster. *A* Strobilus ♂, *B* microsporophyllum, statu in ambobus juvenili. — *C—H Macrozamia Preissii* (Lehmann) Schuster, *D* tegumentum abscissionis macrosporangii area punctata delineata; *E* sectio

Ost-Australien: Minore (J. L. Boorman II. 1899 in Herb. Victoria); Hargraves, auf Silur-Gestein (R. H. Cambage 2. VIII. 1911 in Herb. Victoria); Ben Bullen (Miss Sheppard 19. IX. 1911 in Herb. Victoria); Tingha (R. H. Cambage X. 1903 in Herb. Victoria); Greenhill, auf Granit (W. S. Campbell V. 1910 in Herb. Victoria).

Var. 2. **corallipes** (Hook. f.) Schuster. — *M. corallipes* Hook. f. Bot. Mag. XCVIII. (1872) t. 5943; W. Bull, Catal. (1873) cum ic.; Gartenfl. XXXIII. (1874) 243. — *Zamia spiralis* Salisb. Prodr. stirp. (1796) 400 quoad pl. e Port Jackson. — Truncus crassus, subterraneus, subsphaericus vel ovato-conicus, raro ultra 60 cm altus, circiter 20 cm diametro, lanatus vel glabratus. Petiolus cum rhachi initio puberulus, mox glaber, inermis, compressus, obscure viridis, basin versus rubidus. Rhachis plus minus torta, supra planiuscula, bisulcata. Folia 15—40 cm longa, inferiora divergentia, cetera suberecta, rigida, flexuosa. Foliola opposita vel alterna, stricta, erecto-patentia, 26—50-juga, 8—16 cm longa, 3—6 mm lata, elongate anguste linearia, apice breviter acuta acumine vix pungente, basi paulum angustata, integerrima, rigida, supra luride viridia, haud nitentia, infra pallida, nervis 5—8 striato-prominulis, callositate basali corallina vel rubro-lutescente, satis tumida. Foliola juvenilia apice 1—4-denticulata, denticulis interdum persistentibus. Strobilus ♂ glaber, brunneo-cylindraceus vel oblongo-cylindraceus, primum glaucus, demum brunneo-luteus, 13—18 cm longus, 5 cm latus, pedunculo 6 cm longo. Microsporophylla late-cuneata, breviter pedicellata, 3 cm longa, 2 cm lata, apice sterili subrhomboideo-peltato 20—22 mm lato, 10—11 mm alto. Peltae e centro areae inferioris breviter vel vix spinoso acuminatae, spinis erectis in microsporophyllis superioribus 1,2—1,5 cm longis, in inferioribus deficientibus vel obsoletis vel brevissime mucronulatis. Strobilus ♀ late ovoideus, 9—12 cm longus, 9 cm latus, glaucus, pedunculo 8 cm longo, 2,4 cm crasso. Macrosporophylla vertice subrhombeo peltata. Peltae pars superior valde incrassata, inferior in strobili ♀ parte inferiore in apices breves acutos, in superiore parte longe acuminatos, 3—6 mm longos desinentes. Semina ovoidea vel subglobosa, rubro-aurantiaca, 2,6 cm longa, 2,2 cm lata.

Ost-Australien: Westlich von Port Jackson bis zu den Blue Mountains (Herb. Victoria); Glenbrook, Blue Mountains (Herb. Victoria); Mulgoa (R. H. Cambage und J. H. Maiden V. 1909 in Herb. Victoria). — Kultiviert im Bot. Gart. Sidney.

F. 1. *wallsendensis* Schuster. — Foliolis angustioribus, 2,2—3,5 cm longis, basi reductis.

Ost-Australien: Wallsend (J. L. Boorman X. 1899 in Herb. Victoria).

F. 2. *Dielsii**) Schuster. — Denticulis persistentibus. Status juvenilis persistens.

Ost-Australien: Mt. Dangar Gungal (J. L. Boorman IX. 1904 in Herb. Victoria).

F. 3. *Vavilovii***) Schuster. — Pinnae inferiores ad spinas reductae, 0,5—1,4 cm longae, quod nullibi observavi.

Kultiviert im Bot. Gart. Leningrad 1856.

Var. 3. **pungens** (Willd.) Schuster. — *Encephalartos pungens* Lehmann, Pugill. VI. (1834) 14; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 42 excl. syn. Hillii et specimine Hort. Bogor.; Miq. in Linnaea XVII. (1843) 712, XIX. (1847) 419 t. 4 (= Herb. Willdenow n. 18530 frons a Seidel missa); Miq. Prodr. Cycad. (1861) 8, 18. — *Zamia pungens* Willd. Sp. pl. IV. (1799) 845 non L. f. mscr. nec Aiton, Hort. Kew. III. (1789) 476. — *Z. pallida* Salisb.

---

*) In honorem egreg. prof. Ludovici Diels, de biologia formarum juvenilium, inprimis Florae Australiensis optime meriti.

**) In honorem cel. Botanices geneticae professoris Leningradensis N. J. Vavilov.

---

transversalis sacci embryonalis cum archegoniis 5; *F—H* macrosporophylla reducta fertilia cum excrescentia eximia. — *J—O Macrozamia Denisonii* (Moore et F. Muell.) Schuster. *J—K* Variatio microsporophyllorum; *L* macrosporophyllum, in fig. *M* abortivum; *N* macrosporangium a basi exhibitum cum facie decisionis (ut in *Encephalarto*). *O* Putamen superne visum cum coronula radiata in germinatione decadente.

Prodr. (1796) 401. — Truncus subterraneus amplus, late coniformis, ellipsoideus vel brevi-cylindricus, saepe elatus, cylindricus, 0,30—2 m altus, 25—40 cm diametro, rudimentis fibrosis perularum foliorumque persistentibus obtectus. Folia glabra, 0,60—1,75 m longa, numero usque ad 50, statu juvenili tomentosa, basi late expansa lanugine densa colore murino obducta. Petiolus 30—45 cm longus, cum rhachi subtus convexus, supra plano-depressus. Foliola utrinque 30—80, alterna oppositave, erecto-patentia, nitida, rigida, recta vel leviter falcata, 13—42 cm longa, 4—9 mm lata, nervis 8 superne immersis subtus striato-prominulis, elongate lineari-lanceolata, basi leviter contracta et callosa, callositate basali alba valde prominente, margine basali catadromo leviter decurrentia versus apicem sensim attenuata apice breviter pungenti-acuminata, margine cartilagineo. Folia superiora angustiora, interdum paucidenticulata. Foliola inferiora immutata vel rarius ad spinas reducta. Foliola juvenilia apice 2—7-denticulata denticulis 1—3 in margine catadromo prope apicem, denticulis 1—4 in margine anadromo, 3,5—4,7 cm longa, 4—7 mm lata. Strobilus ♂ glaber cylindricus vel oblongo-cylindricus, hincinde apice attenuatus, 15—30 cm longus, 3,5—9 cm diametro, pedunculo ad 8 cm longo. Microsporophylla late cuneata, 2—4 cm longa, 1,5—2 cm lata, parte sterili fusca subpruinosa rugosa acuminata in cuspidem arrectam, 1—3 cm longam producta in microsporophyllis superioribus, multo breviore in inferioribus. Strobili ♀ 1—3, ovoidei, 13—35 cm longi, 5—15 cm crassi, pedunculo 6 cm longo. Macrosporophylla ad 1,8 cm longa, 3,5 cm lata, paulo pruinosa, apice peltato crasso 1,5—3,5 mm lato subrhombeo. Peltae pars inferior e linea transversali acuta in acumen centrale adscendens pungens lineari-lanceolatum rectum integerrimum, in superiore strobili ♀ parte 2—6 cm longum, in inferiore brevius, 0,5 cm longum excurrens; peltae pars superior plus minus tumida. Semina rubella, 2,5—3 cm longa, 1,8—2 cm lata, globoso-ellipsoidea. Putamen ligneum glabrum.

Australien: Neu-Süd-Wales: Port Jackson (Expedition Cook, Banks und Solander 1770 in Herb. Berol.). — Taylors Range (Leichhardt nach Bentham); Richmond River (C. Moore nach Bentham); Springsure (Wuth nach Bentham). — Queensland: Brisbane River, Moreton-Bay (F. Mueller in Herb. Sidney); in der Umgebung von Brisbane (J. L. Boorman IV. 1899 in Herb. Victoria); Kurnell, Botany Bay (J. L. Boorman V. 1906 in Herb. Victoria); Laguna Bay (L. Diels 4. V. 1902, n. 8249); 125 km von Sidney (Stephenson 1844 in Herb. Barbey-Boissier).

Kultiviert in den Gärten Will. Bull 1875, Lauche 1875, Haage und Schmidt 1876, Berlin 1875. — Eingeborenen-Name: Pineapple.

F. 1. *Hillii* Schuster. — *M. Hilli* Hort. Bull (1875). — *M. pungens* herb. Lehm. — *M. spiralis* Miq. *β. eximia* Regel in Acta Hort. Petrop. IV. (1876) 318. — Foliola infima ad spinas 0,5—1,4 reducta. Foliola anguste linearia 9—14 cm longa, 3—4 mm lata.

Kultiviert im Bot. Gart. Leningrad.

F. 2. *diplomera* (F. Muell.) Schuster. — *M. spiralis* Miq. *β. diplomera* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 535. — *Encephalartos spiralis* var. *diplomera* F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. V. (1865—1866) 172. — Segmenta pleraque ultra medium vel profundius vel basi tenui in lacinias duas minime divergentes divisa.

Neu-Süd-Wales: Auf dem Gebirge Warrumbungle, am Flusse Castlereagh (C. Moore in Herb. Victoria).

Nota. Maiden and Betche (Cens. N. S. Wales Pl. [1916] 9) distinguunt sub *M. spiralis* Miq. varietates sequentes: var. *flexuosa* C. Moore, var. *corallipes* Benth., var. *secunda* C. Moore, var. *heteromera* C. Moore, var. *Fawcettii* C. Moore, var. *cylindrica* C. Moore.

2. **M. Moorei***) F. Muell. in Pharm. Journ. Victoria (1881); F. Muell. ex C. Moore Handb. Fl. N. S. Wales (1893) 379. — *Encephalartos Moorei* F. Muell. Fragm. Phytogr Austr. XI. (1881) 125; Bailey in Queensl. Agric. Journ. VI. (1900) 162, Compreh. Catal.

*) In honorem pristini horti botanici Sidneyensis directoris.

(1909) 1506; Chamberlain in Bot. Gaz. LV. (1913) 42. — Truncus 3—7 m altus, 40—71 cm diametro, cylindricus. Folia 2—3 m longa, numero ultra 100, glabra, rigida, juniora vix paulisper torta, adulta recta elongata. Petiolus brevis. Rhachis basi pinnis approximatis pungentibus acuminatis vestita, angularis, subtus subtrigona, antice applanata, lateribus bisulcata, medio costa convexula, supra fere plana. Foliola circiter 50 utrinque, sulcis lateralibus rhachidis inserta, parum patentia, acutangule erecta, inferiora regulariter et gradatim longitudine decrescentia, infima sensim brevissima, apice angustiora, omnia arcte approximata, lineari-lanceolata, 10—38 cm longa, 3,5—9 mm lata, apicem versus sensim attenuata, apice pungenti-acuta, basi paulum angustata, valde callosa ideoque latere decursivo torta, rubida, rigidissima, opaca, glaucescentia, plana, nervis 5—11 tenuiter striolatis. Strobili ♂ laterales, raro solitarii, numero 20—40 usque ad 103, longiusculi, ellipsoideo-cylindrici, maturi paulum curvati, 20—30 cm longi, 4,5—6 cm lati, breviter pedunculati. Microsporophylla 19 mm longa, 17—18 mm lata, cuneata, apice subrhombeo in acumen centrale erectum brevissimum in superiore microstrobili parte paulo longius producta. Strobili ♀ raro solitarii, plerumque 2—4, interdum 8, cylindrici, 20—90 cm longi. Macrosporophylla apice peltata, fusca, pruinosa. Peltae rhombeae, 2,7—8 cm latae, 1,8—3,4 cm altae, crista transversa acuta in brevem spinam centralem erectam latitudinem partis sterilis circiter semiaequantem excurrens. Peltae pars inferior linea verticali tenui in areas 2 divisa. Semina ovoidea, 3—6 cm longa, 2 cm diametro, rubella. Putamen ligneum badium, 1 mm crassum, laeve, apice coronula tenuiter 9—13-radiata.

Neu-Süd-Wales: am Ursprung des Nogoa, namentlich um Springsure, auf den höheren steinigen Hügeln, ziemlich häufig (J. G. Macdonald in Herb. Victoria); am Oberlauf des Clarence River (Cox VII. 1911 in Herb. Victoria); vgl. auch Maiden and Betche, Cens. New S. Wales Pl. (1916) 9. — Kultiviert im Bot. Gart. Peradenya (A. Engler 4. XII. 1905, n. 3657). — Fig. 14 *Q*.

Subsect. 2. *Acutae* Schuster.

3. **M. flexuosa** C. Moore in Journ. R. Soc. N. S. Wales XVII. (1884) 121; C. Moore, Handb. Fl. N. S. Wales (1893) 380; C. Moore in Proc. Linn. Soc. N. S. Wales IV. (1900) 224. — Truncus semper subterraneus, subglobosus vel ovoideus, circiter 18 cm longus, 12 cm diametro, petiolis relictis dense imbricatus, leviter tomentosus. Petiolus basi tomentosus, cum rhachi subtus teres, antice applanatus, medio paulum elevatus, spiraliter valde tortus. Folia 60—90 cm alta, erecta vel flexuosa. Foliola erecta, linearia, apice breviter pungenti-acuta, 9—25 cm longa, 3—5,5 mm lata, flexilia, integerrima vel apice 2—3-denticulata, interdum 1 denticulo prope apicem margine catadromo, basi angustata, luteola, insertione basali catadroma subcallosa, nervis 6—8 subtus striato-prominulis, superne immersis, subcoriacea, pagina superiore glauco-viridia, nitidula, subtus pallidiora glauca. Strobilus ♂ oblongo-cylindricus, 8—15 cm longus, 2,5—5 cm diametro. Microsporophylla late cuneata, 11—12 mm longa, 10—11 mm lata, parte fertili biloba, parte sterili terminali subrhombea, lignosa, in acumen pungens arrectum, interdum apice paulo curvatum, 3—7 cm longum producta. Strobilus ♀ 15 cm longus, 7 cm latus, ovatus, pedunculo brevi glabro. Macrosporophylla late rhomboidea, basi breviter acuminata acumine versus apicem longiore, apice circiter 2 cm longo. Semina subglobosa, 2—2,5 cm longa, 17 mm lata, testa externa carnosa nitido-rubro-aurantiaca, basi cum lamina macrosporophylli connata, tubo micropylari excentrico. Putamen ligneum, brunneum, laeve, basi 3—5-scrobiculatum, apice coronula 6-radiata, 0,25 mm crassum.

Neu-Süd-Wales: Limeburners Creek, Oberlauf des Hunter bei Raymond Terrace (Herb. Victoria); bei Stewarts Brook, auf Basalt (J. H. Maiden VIII. 1899 in Herb. Victoria); Morisset (J. L. Boorman X. 1899 in Herb. Victoria); Murrurundi (J. H. Maiden und J. L. Boorman V. 1902 in Herb. Victoria); Acacia Creek (durch Forest Office II. 1910 in Herb. Victoria); zwischen Raymond Terrace und Stroud

(Herb. Victoria); Crawford River bei Bullahdelah (Edwin Cheel X. 1902 in Herb. Victoria); Nundle (J. L. Boorman VI. 1904 in Herb. Victoria); Warialda (N. W. Garraud X. 1904 in Herb. Victoria); Scone bei Stewarts Brook, auf Basalt (J. H. Maiden 1899 in Herb. Victoria). — Name in Crawford River: Kangaroo-Nut.

4. **M. heteromera** C. Moore in Journ. R. Soc. N. S. Wales XVII. (1884) 122; Handb. Fl. N. S. Wales (1893) 380; Seward, Wealden Flora II. (1895) t. 13 f. 1,2. — Truncus exiguus, semper subterraneus, ovoideo-cylindricus, 8—16 cm longus, circiter 4—8 cm diametro, lanugine rubida tecta. Folia raro ultra 60 cm longa, erecta, saepe spiraliter torta, interdum glauca, plerumque laete viridia, juvenilia parce pilosa, adulta glabrata vel basi foliorum tantum cirropilosa. Petiolus basi lanuginosus, cum rhachi antice applanatus, costa interdum media leviter prominente, subtus subtrigonus vel rotundatus. Foliola perraro simplicia, raro semel furcata, plerumque supra basin plus minus regulariter 2—4-dichotoma, omnes transitionis gradus inter foliolum simplex et foliolum 4-dichotomum formantia, segmentis divisis approximatis, linearia, 9—19 cm longa, 2—2,5 mm lata, in foliolis magis divisis apice breviter pungente acuta, basi paulum attenuata, plus minus callosa rubellaque, callo paulum diminuto quoque interdum sub primae dichotomiae divisione, subcoriacea, marginibus plus minus incrassatulis, integerrima vel uno dente prope apicem in margine catadromo, nervis 4—8 subtus striato-prominentibus. Strobili utriusque sexus pedunculis brevibus tomentosis. Strobilus ♂ oblongo-cylindraceus, 25—30 cm longus, 6 cm latus. Microsporophylla in acumen breve acutum variae longitudinis terminantia. Strobilus ♀ ovoideus, 10—20 cm longus, 9 cm latus. Macrosporophylla late transverse rhombea, 5,5—6 cm lata, 28 cm alta, crista transversa mediana acuta in acumen 6—10 mm longum arrectum producta, areola sub ipso acumine subtriangulari lineaque valde tenui cum angulo macrosporophylli inferiore conjuncta.

Neu-Süd-Wales: Nandewar-Berge, am Berg Lindsay, 1008 m (R. H. Cambage 1. XI. 1909 in Herb. Victoria); Timor Rock, Coonabarabran (J. L. Boorman IX. 4908 in Herb. Victoria); Armidale (Stock-Inspektor Field 2. III. 1913 in Herb. Victoria); Howell (R. Hart IX. 1905 in Herb. Victoria); Forked Mountains, Coonabarabran (J. L. Boorman IX. 1908 in Herb. Victoria); auf den trockenen Hügeln an den Flüssen Mooki und Namoi (Herb. Victoria). — Warrumbungle-Ranges (E. Betche I. 1883 in Herb. Victoria). — Fig. 9*N*.

Nota. Specimina territorii Warrumbungle insignem variationem divisionis pinnarum demonstrant. Aliae plantae folia habent semel per occasionem furcata, aliae folia habent erecta torta et pinnas valde divisas. Omnes transitionis gradus inter duas formas extremas facile colliguntur in eodem loco.

Var. 1. **dicranophylloides** Schuster. — Foliola 14—19 cm longa, 15 mm tantum lata, minus rigida, flexilia, plerumque dichasialiter 4-dichotoma, segmentis divisis valde patulis, graminea, valde approximata.

Neu-Süd-Wales: Bingara (J. L. Boorman IX. 1907 in Herb. Victoria).

Var. 2. **tenuifolia** Schuster. — Foliola rigidiora, graciliora, plerumque glabra, saturate viridia, 10 cm longa, 2 mm lata, nervis 2—4, approximata, plerumque bis furcata, basi corallina.

Neu-Süd-Wales: Tamworth (im Herb. Victoria). — Kultiviert im Bot. Gart. Sidney.

F. 1. *Harmsii**) Schuster. — Foliola 16 cm longa, 3 mm lata, minus rigida, semper glauca, omnino glabra, basalia simplicia, cetera prope apicem semel furcata, raro magis divisa, nervis 2—4.

Neu-Süd-Wales: Pilliga Scrub (J. H. Maiden in Herb. Sidney); Narrabri (J. L. Boorman VI. 1907 in Herb. Victoria); Warrumbungle-Range (E. Betche I. 1883 in Herb. Victoria). — Kultiviert im Bot. Gart. Sidney.

Nota. Insignis forma mirabili cycadophyti mesozoici habitu.

---

*) In honorem sagacissimi H. Harms, cuius consiliis gratum animum profiteor.

5. **M. Pauli-Guilelmi***) Hill et Muell. ex F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. I. (1858—1859) 86, 243; II. (1860—1861) 91, 179; Regel in Gartenfl. XXV. (1876) t. 875 f. 1—3; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 536; Benth. Fl. Austral. VI. (1873) 251; Bailey, Compreh. Catal. (1909) 1504. — *M. plumosa* Hort. Bull in Gard. Chron. III. (1875) 653; The Gardeners Magaz. (1875) 384 cum ic. xylogr.; A. Mohr in Rev. Hort. Belg. III. (1877) 69 f. 7. — *M. tenuifolia* hort. ex Miq. in Verh. Akad. Amsterdam II. (1869) 55. — *Encephalartos Pauli-Guilelmi* F. Muell. in Trans. Pharm. Soc. Victoria II. (1859) 91; Miq. in Versl. en med. XV. (1863) 374. — *E. lanuginosus* hort. ex Miq. in Verh. Akad. Amsterdam II. 3. (1869) 55. — *E. Mackeni* hort. ex Miq. in Verh. Akad. Amsterdam II. 3. (1869) 55. — Radix forma tuberis Yam. Truncus raro supraterraneus, turgidus, ovato-conoideus, lanuginosis petiolorum basibus persistentibus dense cinereo-lanato-imbricatus, saepius spithamaeus, raro bifidus. Cataphylla linearia, lanuginosa, circiter 2,5 cm longa. Petiolus basi dense pallide ochrascenti-lanatus, cum rhachi semicylindrico-dilatato-compressus, antica facie lata vix concavatus, dorso subtrigono-convexus. Rhachis plerumque torsione sinistra spiraliter torta. Folia juniora pilosa, mox glabrata, ad 1 m longa. Foliola rhacheos dilatatae angulis lateraliter inserta, densa, utrinque 80—120, erecto-patula, elongate angustissime linearia, perangusta vel filiformi-teretia, 10—28 cm longa, 2—5 cm lata, spinuloso-acuta, integerrima, subtus subinvoluto-concavo-canaliculata, basi subcylindrica constricta pallida callosa vel vix callosa, nervis subtus prominentibus 3—5 quasi sulcata, saturate viridia vel caesio-glaucescentia, subcoriacea, marginibus valde revolutis, hincinde torta. Foliola novella apice 2—3-denticulata. Strobili ♂ oblongo-cylindrici vel conici, 6—10 cm longi, 3—4 cm lati, glabri, pedunculo tomentoso 2,5—7 cm longo. Microsporophylla pedicello brevissimo, cuneata vel cuneato-rotundata, 11—13 mm longa, 10—15 mm lata, microsporangiis per aream apice bilobam disposita, apice sterili subrhombeo in apiculum brevem spinoso-acutum erectum vel erecto-reflexum excurrentia. Strobilus ♀ oblongo-ovoideus vel conoideus, 10—15 cm longus, 5—6 cm latus, pedunculo 4 cm longo, dense lanato-tomentoso. Macrosporophylla pedicellato-peltata, semilunato-reniformia, pedicellis angustis, demum compressis. Peltae transverse rhombeae, 25—35 mm latae, 12—20 mm altae, e crista transversa acuta mediana subito in brevem processulum spinosum reflexo-arrectum vel patentem in macrosporophyllis superioribus longiorem terminatae. Semina ellipsoideo-subglobosa, irregulariter vario modo obtusangula, testa carnosa, primum flava, matura rubella, putamine ligneo sulculis circiter 11.

Südöstl. Australien: Bei Moreton-Bay, selten (W. Hill nach Miquel); bei Maitland und in Neuengland bei 300 m Höhe (F. Mueller in Herb. Sidney); Expedition-Range, auf sandigen Hügeln, 300—400 m (A. C. Gregory nach Miquel); im Inneren von Neu-Süd-Wales (Moore nach Miquel); am Flusse Maranoa (W. Hill in Herb. Victoria); Wide Bay (Leichhardt in Herb. Victoria); bei Stanthorpe und Tinana Creek, Maryborough (Herb. Victoria); am Mackenzie River (Mrs. Cobham in Herb. Victoria). — Unter dem Namen *M. plumosa* von William Bull 1876 aus Queensland in die englischen Gärten eingeführt. — Fig. 14 *K—L*.

Nota. Foliola plantae loco Maryborough collectae sunt angustiora quam in plantis Stanthorpeis.

Subsect. 3. *Curvatae* Schuster.

6. **M. Fawcettii** C. Moore in Journ. R. Soc. N. S. Wales XVII. (1884) 120; C. Moore, Handb. Fl. N. S. Wales (1893) 380. — Truncus plerumque subterraneus, ovoideus, cum basi petiolorum tomento dense obtectus. Rhachis antice plana, subtus subtrigona, parte superiore gradatim rotundata, apice teres, saepe torta. Folia 0,60—1,20 m longa, numero 4—5, glauca, plus minus subnitida, subtus pallidiora, adulta glabra, juvenilia pilosa. Foliola late lineari-lanceolata, semifalcata vel in modum cochleae sinuata, superiore parte tertia latiora, apice truncata vel obtusule breviter 2—4-denticulato,

*) Nomen in honorem Principis Pauli Guilelmi Wuerttembergensis.

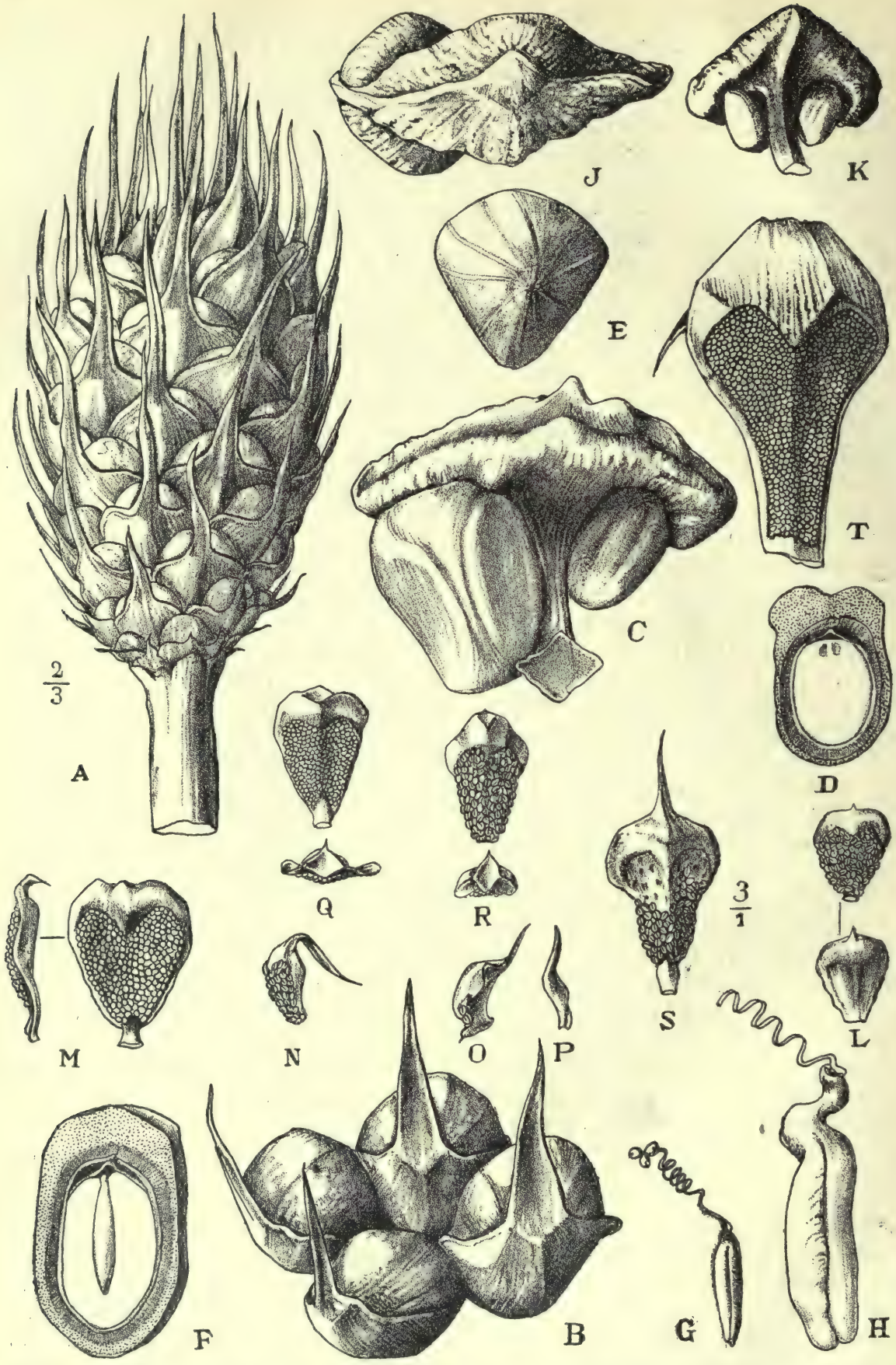


Fig. 14. *A Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *cylindrica* (Moore) Schuster, Strobilus ♀. — *B Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* (F. M. Bailey) Schuster var. *Mackenzii* Schuster. — *C—H Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* F. M. Bailey) Schuster var. *Miquelii* (F. Muell.) Schuster (Diels n. 8268), *D* macrosporangii sectio longi-

denticulis 3 interdum, in juvenilibus saepe 5 prope apicem in margine catadromo, denticulo 1 in margine anadromo, basi sensim ad petioli instar attenuata, torta, callosa, rubella vel pallidius viridia, 13—27 cm longa, 7—17 mm lata, nervis 8—13 subtus striato-prominulis, supra satis immersis, plana, subcoriacea. Strobilus ♂ 20 cm longus, 6 cm latus, pedunculo satis longo lanuginoso. Microsporophylla plana, in acumen acute spinosum abrupte attenuata, acumine inferiorum microsporophyllorum plurimum obsoleto. Strobilus ♀ oblongo-cylindricus, 17 cm longus, 9 cm latus, pedunculo 7 cm longo. Macrosporophylla in apicem peltatum transverse rhomboideum, primo viridem, 4,5 cm latum, 22—25 cm altum terminantia. Pelta crista acuta mediana percursa, e centro abrupte in acumen spinoso-acutum subulatum 12—17 mm longum producta. Semina subglobosa, fulgido-coccinea, 26—28 mm diametro.

Neu-Süd-Wales: Oberlauf des Richmond River (W. P. Pope V. 1903 e loco classico in Herb. Victoria); Acacia Creek (Forest Office II. 1910 in Herb. Victoria); Crawford River, bei Bullahdelah (E. Cheel X. 1902 in Herb. Victoria); Limeburners Creek, Hunter River (E. Betche 1882 in Herb. Victoria); Stewarts Brook (J. H. Maiden, VIII. 1899 in Herb. Victoria); Murrurundi, häufiger (J. H. Maiden und J. L. Boorman V. 1902 in Herb. Victoria); Bucca Creek (J. L. Boorman XI. 1912 in Herb. Victoria); Nundle (J. L. Boorman VI. 1904 in Herb. Victoria); Morisset (J. L. Boorman X. 1899 in Herb. Victoria); Tenterfield (J. L. Boorman XI. 1904 in Herb. Victoria); Grafton, Experiment. Farm VI. 1911 in Herb. Victoria.

Nota. Cl. Boorman adnotat hanc speciem raram ex more acaulem frequentius occurrere in vicinitate Murrurundi.

7. **M. platyrhachis** F. Manson Bailey in Queensland Agricult. Journ. III. 5. (1898) 356; F. Manson Bailey, The Queensland Flora V. (1902) 1503; F. Manson Bailey, Compreh. Catal. (1909) 514 f. 517. — Truncus subterraneus, similis napo sativo satis amplo, circiter 30 cm longus, diametro 20 cm, tenuibus delapsorum foliorum basibus laevigato-imbricatus. Petiolus circ. 15—20 cm longus, basi haud lanuginosa, cum rhachi pagina superiore planus, basi 15—18 cm latus, inferiore pagina trigono-convexus. Folia 1 m longa, numero 12, falcata, glabra, juvenilia subpulverulenta. Foliola tenuiori rhachidis costae inserta, usque ad 2 cm decurrentia, haud callosa, 23 utrinque, inferiora saepe longiora, 29—37 cm longa, 1,2—2,5 cm lata, late linearia, apice obtuse acuminata, basi angustata subtorta, omnium maxime coriacea, curvata, erecta, nervis 15—17 subtus striatulo-prominulis, superne nitida, plana. Strobili ♂ 3, cylindrici, 8—10 cm longi, 2,5—3,5 cm lati, pedunculo 8—22 cm longo. Microsporophylla late cuneato-rotundata, 10—17 mm longa, 18—19 mm lata, apice subrhombeo subito in spinam erectam imbecillam 3—12 mm longam producta. Strobilus ♀ oblongus, 14—17 cm longus, 7 cm latus. Macrosporophylla apice rhomboidea-peltata. Peltae 35—40 mm latae, 22—23 mm altae, crista transversali acuta valde prominente in spinam erectam planam, 7—10 mm longam, in summis macrosporophyllis abbreviatam producta. Semina oblongo-ovoidea, obtuse angulata, 2,5—3 cm longa, 1,8—2,8 cm diametro, integumento rubido.

Queensland: Range bei Planet Downs (H. C. Brock-Hollinshead 1912 — e loco classico im Herb. Victoria).

Nota. Cl. Brock-Hollinshead indicat hanc speciem non afficere morbum »rickets« in pecore.

---

tudinalis, *E* Putamen desuper visum, *F* macrosporangium maturum cum embryone (Diels n. 8249), *G—H* embryo cum suspensore. — *J Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* (F. M. Bailey) Schuster var. *Douglasii* (W. Hill) Schuster. — *K—L Macrozamia Pauli Guilelmi* Hill et Muell. *L* Microsporophyllum. — *M—P Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *cylindrica* (Moore) Schuster, variatio microsporophyllorum. — *Q Macrozamia Moorei* F. Muell. — *R—S Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* (F. M. Bailey) Schuster var. *Miquelii* (F. Muell.) Schuster, variatio microsporophyllorum (Diels n. 8268), *S* foveolae in parte macrosporophylli superiore insertioni sororum respondent. — *T Macrozamia Preissii* Lehmann.

Sect. II. **Monoorientales** Schuster.

8. **M. Denisonii***) Moore et F. Muell. emend. Schuster. — *M. Denisonii* Moore et F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. I. (1858) 41, 243; V. (1865—1866) 209; Regel in Gartenfl. (1870) t. 610; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 536. — *M. Peroffskyana***) Miq. in Arch. Néerl. III. (1868) 252. — *M. gigas* hort. ex Miq. in Verh. Akad. Amsterdam II. 3. (1869) 56. — *M. eriolepis* Ad. Brongn. ex Miq. in Verh. Akad. Amsterdam II. 3. (1869) 56. — *M. Macleayi* hort. — *Lepidozamia Denisoni* Regel in Gartenfl. (1875) 43, (1876) 5. — *L. Peroffskyana* Regel, Bull. soc. nat. Mosc. XXX. (1857) 184 f. 4, 20—21 et cum ic. xylogr. pl. junioris; Eichler in Gartenzeit. (1883) 3 cum fig.; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 10, 22. — *L. minor* Miq. manuscr. et in hortis (stat. juvenilis). — *Encephalartos Denisoni* F. Muell. in Journ. Pharm. Soc. Vict. II. (1859) 90; Miq. Versl. en med. Akad. Amsterdam XV. (1863) 37. — *E. Peroffskyana* Miq. Cycad. Nieuw Holland (1863) 9. — *Zamia Macleayi* Hort. van Houtte. — *Catakidozamia Macleayi* hort. — Ic.: Gartenfl. XIX. (1870) t. 660; XXV. (1876) t. 854. — Truncus humilis, ovoideo-cylindricus, 0,50 m altus et vix minus crassus, demum elatus, cylindricus, ad 4—6 m et ultra altus, cicatricibus rhombeis foliorum exstinctorum demum pulvinato-prosilientibus et cataphyllis ovato-triangulis plus minus acutis apice interdum trifidis crassis dense squamato-loricatus, colore luteo-albo extremis cellularum stratis decoloratis. Petiolus basi fulvo-tomentellus, ceterum glaber, ima basi subbulboso-incrassatus, semicylindrico-tetragonus, dorso convexior. Rhachis inferne subtetragona, superne a lateribus compressa, antice utrinque sulco folioligero medio tenuiter costato instructa. Folia 1—3 m longa, numero circiter 50, juvenilia tomento deciduo vestita, mox glabrata, interiora erecto-patentia, intermedia recurvo-patentia, exteriora recurvo-dependentia, 50—240-juga. Foliola longe lineari-lanceolata, 12—32 cm longa, 5—12 mm lata, nervis 7—15 superne vix conspicuis, subtus plus minus striato-prominentibus, basi lata haud callosa leviter contracta, ex utroque latere approximate antice rhachi iuxta centralem costam longitudinaliter innata, inferiora opposita, superiora alterna, patula, densa, subflexibilia, plana, falcata vel subfalcata, integerrima, apice sensim attenuato acutiusculo, laete vel saturate viridia vel nitentia, subtus pallidiora. Strobilus ♂ ingentis cornu ad instar e foliorum corona emersus, elongatus, cylindricus vel oblongo-ovoideus, 6—80 cm longus, 6—20 cm diametro, breviter pedunculatus. Microsporophylla numero ultra 600, late cuneiformia vel elongato-spathulata, 6—9 cm longa, 2,5—4,5 cm lata, areis fertilibus confluentibus, marginibus partim inflexis. Pars sterilis terminalis valde incrassata, subcuneiformi-rhombea, marginibus interdum auriculato-dilatatis. Apex microsporophylli subrhombeus, 28 mm latus, 18—25 mm altus, indumento griseo fuscescente sericeo obductus, e linea acuta mediana horizontali in acumen breve 5—8 mm longum triangulare vel lanceolatum sursum reflexum plurimum obtusum productus. Strobilus ♀ ovoideus vel conicus, 20—70 cm longus, 17—30 cm latus, breviter pedunculatus. Macrosporophylla 5—8 cm longa, 4—6 cm lata, breviter pedicellata, apice subrhombeo vel lanceolato acuto, parte superiore strobili ♀ superficiem formante cano-fusco-tomentosa, acumine macrosporophyllorum inferiorum breviore, superiorum longiore, coriaceo, recurvo, obtusiusculo. Macrosporophylli pars sterilis basi cordata, subtus lobo mediano semina partim tegens, superne supra semina intumescens. Semina oblique ellipsoideo-globosa, obtuse angulata, 5—6 cm longa, 2,5—3,5 cm lata, strato carnoso exteriore fusco cum strato macrosporophylli coniuncto. Putamen ligneum leviter 12 striatum, basi 10-scrobiculatum, apice coronula 12-radiata cinctum.

Östl. extratrop. Australien: am Flusse Manning (Stephenson nach Miquel); am Flusse Burnett (C. Moore nach Miquel); Moreton-Bay, in den Wäldern bei

*) Nomen in honorem Sir William Denison.

**) In honorem Graf von Peroffsky, Minister der Apanagen, de horto bot. Leningradensi optime meriti.

Durando (W. Hill nach Miquel); in dem Gebirgszug Expedition-Range bis Buckland Tableland, auf den waldigen Basaltrücken 300—600 m (A. C. Gregory nach Miquel); bei Rockingham Bay (F. Mueller nach Miquel); zwischen Manning River und Hastings River (Herb. Sidney). — Süd-Queensland: Tambourine Mountain (Herb. Sidney). — Aus Samen von Pflanzen bei Moreton-Bay, gesammelt von J. Verreaux, in Paris aufgezogen und von da in die europäischen Gärten übergegangen, in Kew aus Queensland eingeführt, in den Garten Sidney von Manning River. In Kultur im Bot. Gart. Berlin-Dahlem; Leningrad (Ic. in Hist. Sketch [1913] 398). — Fig. 3*H*; 6*Q—R*; 9*H—K*; 13*J—O*.

Var. 1. **Hopei***) (Hill) Schuster. — *M. Hopei* W. Hill ex F. M. Bailey, Syn. Queensl. Fl. Suppl. I. (1886) 50; Hill ex C. Moore in Journ. R. Soc. N. S. Wales (1884) 116. — *Lepidozamia Hopei* Regel in Gartenfl. (1876) 6. — *Catakidozamia Hopei* Hill in Gard. Chron. (1865). — *C. Hilli* Gard. Chron. (1865) 1107. — *Katikidozamia Hopei* Hort. Haage et Schmidt. — Folia utrinque ad 80, falcata, haud elongata, superne nitida, 20—30 cm longa, 12—23 mm lata, apice acuminata non pungentia, nervis 10—18 plus minus obscure striato-prominulis.

Ost-Australien: Daintree River und Johnstone River (Herb. Sidney). — Nord-Ost-Queensland: Mt. Bellenden Ker, Westhang, im Unterholz waldiger Hänge, 700 m (L. Diels 8. VI. 1902, n. 8536). — Einh. Name in Cairns: Arumba.

Nota. Pinnulae interdum infectae fungo parasitico *Sphaeria macrozamiae* Berk. et Br.

Sect. III. **Monooccidentales** Schuster.

9. **M. Preissii** Lehmann emend. Schuster. — *M. Preissii* Lehmann, Cat. Hort. Hamb. (1842) ex ej. Pugill. VIII. (1844) 31 (ubi descript. fusa); Heinzel in Nov. Act. Acad. nat. cur. XXI. 1. (1844) 203 t. 10—13 (ubi descript. anat.); Lehmann, Pl. Preiss. I. (1844—1845) 645; F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. I. (1858—1859) 41, 243, II. (1860—1861) 179, III. (1862—1863) 167; Miq. in Linnaea XIX. (1847) 415 t. 2, 3; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1864) 525; Oldfield in Herb. non Lehmann. — *M. Fraseri* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 36 sine descript. t. 4—5; Benth. Fl. Austral. VI. (1873) 252. — *M. Oldfieldi* Miq. Nieuw. Bijdr. Cycad. (1868) 53; Miq. Nouv. Mater. (1868) 58; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 535. — *M. Macdonnelli* F. Muell. Fragm. II. (1860—1861) 179 sine descript., IX. (1875) 124. — *M. grandis* Hort. Bull ex Regel, Revis. (1876) 47. — *Encephalartos spiralis* Miq. Monogr. Cycad. (1842) quoad figuras Bauero mutuatus. — *E. Preissi* F. Muell. in Journ. Pharm. Soc. Vict. II. (1859) 90; Miq. in Versl. en med. Akad. Amsterdam XV. (1863) 368. — *E. Oldfieldi* Miq. in Versl. en med. Akad. Amsterdam XV. (1863) 370. — *E. Fraseri* Miq. in Versl. en med. Akad. Amsterdam XV. (1863) 368. — *E. Macdonnelli* F. Muell. in Miq. Versl. en med. Akad. Amsterdam XV. (1863) 376; F. Muell. Fragm. Phytogr. Austr. V. (1865—1866) 49 sine descript. — *Zamia spiralis* Bauer, Illustr. ined. t. 387—391 (tabulae Bauerianae a cl. Miquel in Monogr. Cycad. (1842) propositae *M. Preissi* nec *M. spiralem* exhibent); R. Brown, Prodr. (1810) 348 partim. — *Z. cycadifolia*? S. Brunn in Flora VIII. (1825) 733 cum ic. — *Cycas Riedleyi* Gaudich. in Freyc. Voy. Bot. (1826) 434; Fischer in Herb. Paris. — Ic.: Journ. of Bot. VII. (1869) t. 91 f. 15, t. 94 f. 4—8, 12; L. Diels, Pflanzenwelt von West-Australien (1906) t. 7, 12. — Truncus junior subterraneus ovoideus, demum elatus, cylindricus, ad 3—3,6 m altus. Cataphylla pilis lanuginosis longis obtecta. Petiolus cum rhachi obtuse quadrangulus vel semitereti-triqueter, adultus digito crassior, junior basi rubellus, dense flavido-crispato-lanuginosus. Rhachis in spinam brevem producta. Folia elongata robusta. Foliola utrinque ad 70, inferiora alterna, superiora saepius opposita, interdum bidenticulata, densa, rigida, elongate lineari-lanceolata, pungenti-acuminata, basi paulum contracta deorsum anguste decurrentia, basi callosa tumidula albida vel rubella, crasso-rigida, dense approximata,

*) Nomen in honorem Capt. L. Hope.

valde acutangule erecta, glaucescenti-subpruinosa, nervis 8—15 striolato-prominulis, margine subtus paulum involuto-crassatulo, 23—34 cm longa, 5—9 mm lata. Foliola inferiora saepe perspicue abbreviata imaque interdum plane rudimentaria. Folia juniora breviora, 8 cm longa, 4 cm lata, nervis 4—8, desuper se tegentia. Foliola juvenilia 23—24-juga, linearia, 4—6 cm longa, 2—3 mm lata, nervis obsoletis 3—5, apice denticulis 1—2 interdum persistentibus, nonnunquam denticulo singulo margine catadromo prope apicem. Strobili ♂ solitarii vel plures juveniles ellipsoidei, demum subcylindrici, fusco-lanati, demum glabrati, 10—20 cm longi, 7—10 cm diametro, pedunculo crasso brevi 4 cm longo. Microsporophylla obovato-lanceolata, applanata, 3—6 cm longa, 1,7—2,7 cm lata, areae fertiles bilobae, satis discretae, area sterilis deltoidea, pruinosa, rugoso-striata costis tenuibus 1—2 verticalibus medio percursa, in acumen angusto-erectum plurimum subulatum, costa mediana percursum 2,5—5,6 cm longum elongatum in microsporophyllis superioribus, acumine breviter triangulari acutiusculo in microsporophyllis inferioribus. Strobilus ♀ 1 (vel plures), ovoideus, 25—45 cm longus, 10—25 cm diametro, pedunculo 13—16 cm longo, primum lanuginoso, deinde glabrato. Macrosporophylla 4—10 cm longa, 4,5—9 cm lata, breviter pedicellata, apice expansa, peltata, crassa, basi cordata. Peltae pars superior utroque latere valde tumida, in macrosporophyllis sterilibus forma sandalii incrassata, pruinosa, partim pilis lanuginosis adpressis lutescentibus vestita, costa mediana plus minus protuberante percursa, in acumen lanceolatum erectum, sursum spectans, 5—10 cm longum, in macrosporophyllis inferioribus multo brevius, glabratum, ligneum, margine integerrimum vel suberoso-denticulatum productum. Semina oblongo-ovoidea, apice rotundata vel subtrigona, rubra, glabra, 4—5 cm longa, 3—3,5 cm diametro. Putamen ligneum flavido-badium, leviter 10—12-striatum, basi 3—7-scrobiculatum, apice coronula 10-radiata.

Südwest-Australien: Swan River (Oldfield 1866 in Herb. DC., Preiss n. 1313); Swan River, bei der Geographenbucht, King Georges Sound (Preiss in Herb. Lugd.-Bat.); vom äußersten Süden Australiens bis zum 20° ö. L. in der Nähe des Flusses Irwin (Oldfield in Herb. Lugd.-Bat.); an der Stokes-Bucht (Maxwell in Herb. Lugd.-Bat.); Swan River, Bayswater, lichter Wald, schwacher humöser Sand, 20 m (L. Diels 17. XI. 1900, n. 1577); Swan River, südlich nahe dem Herdmans Lake, freie Stellen des lichten Waldes auf humusarmem Sande, 20 m (L. Diels 24. XII. 1900, n. 1956a); Swan River, Burswood, lichter Wald, schwachhumöser Sand, 15 m (L. Diels 22. XI. 1900, n. 1901); Armadale (J. M. Griffiths VIII. 1900 in Herb. Victoria). — Zentral-Australien: Macdonnell-Range (MacDonnell Stuart aus Bentham); Krichauff-Range und James-Range (nach F. Mueller). — Bei Port Lincoln von der Expedition Flinders angegeben, aber nicht wieder gefunden. — Kultiviert von Lauche 1876. — Fig. 13*C—H*; 14*T*; 18*B*; Taf. 2.

Subspec. 1. ***Dyeri*** (F. Muell.) Schuster. — *M. Dyeri**) F. Muell. in sched. — *Encephalartos Dyeri* F. Muell. in Victoria Melb. Chemist and Druggist (1885). — Truncus procumbens. Petiolus elongatus, subtus trigonus, superne magis applanatus, basi 25 mm latus, medio costa paulum elevata, margine utrinque bisulcatus. Folia ampla, inexpansa non distincte torta. Foliola circiter 50 utrinque, lineari-lanceolata, 25—30 cm longa, 10—15 mm lata, nervis 11—18 subtus levissime prominulis vel non nisi sectione transversali conspicuis, supra immersis, pungenti-acuminata, basi angustata callosa rubra evidenter decurrentia, percoriacea, inferiora gradatim abbreviata, non reducta in spinas. Strobilus ♂ ellipsoideo-cylindricus, 60 cm longus, pedunculo 3 cm diametro. Microsporophylla obovato-cuneata, 23—40 mm longa, 15—17 mm lata, inferiora obtusa et abbreviata, versus medium strobilum breviter acuminata, versus verticem et in summitate in acumen pungens ascendens 15—16 mm longum attenuata.

---

*) Nomen in honorem Sir William Turner Thiselton Dyer Kewensis (1843—1929); de eius Cycadearum cognitione cf. Fl. Trop. Afr. VI. 2. (1917) Preface IX.

Macrozamia Preissii Lehm. Links *Eucalyptus marginata* Sm., Hintergrund *Melaleuca Preissiana* Schau.
Bayswater östl. Perth, phot. E. Pritzel, Dez. 1901.
Kopie aus L. Diels, Pflanzenwelt von West-Australien, in Vegetation der Erde VII, 1906, Taf. 7.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Strobilus ♀ amplus, glaber, ovatus, pedunculo indumento lanuginoso deciduo subvestito. Macrosporophylla 3—4 cm longa, 3 cm lata, basi cordato-reniformia, pedicello 2 cm longo, inferiora acumine vix acuto, media brevi-acuminata, superiora summaque in acumen ascendens planum pungens circiter 2 cm longum terminantia.

West-Australien: an der Küste von Esperance Bay (W. Knight und W. Webb in Herb. Melbourne).

Nota 1. Visitantes regionem desertam, unde provenit, describunt truncum procumbentem: quod quin incitatum sit frequentibus oceani tempestatibus dubium non est.

Nota 2. Cl. F. de Mueller in Chemist and Druggist 1885 notat speciem *Macrozamiae* truncis ad 6 m altis inter Cape Arid et Cape Paisley in extremitate occidentalis Magni Sinus (regionis Great Australian Bight) esse eandem.

4. **Stangeria** Th. Moore.

*Stangeria**) Th. Moore, Natal Ferns in Hook. f. Journ. of Bot. V. (1853) 228; J. Smith in Hook. f. Journ. of Bot. VI. (1854) 88; J. D. Hooker in Bot. Mag. LXXXV. (1859) t. 5121; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 9, 18. — *Cycadaceae* spec. J. Smith in Seem. Bot. Herald Voy. (1852—1857) 235. — *Lomariae* spec. Kunze in Linnaea X. (1836) 152, 506, XVIII. (1844) 116.

Strobilus ♂ elongato-cylindricus. Microsporophylla late cuneiformia, breviter stipitata, subtus crebre loculigera, apice sterili triangulari vel subrhombeo acutiusculo. Strobilus ♀ ovoideus. Macrosporophylla magis concava, basi subcordata utrinque in cavitate ovulum recondentia, rotundato-lanceolata. Macrosporangia ovoidea vel subglobosa. — Arbuscula trunco humili subterraneo rapiformi vix cicatricato, simplici dichotomo vel ramoso. Petiolus teres vel subteres. Foliola inaequaliter lanceolata vel oblonga, acuminata vel rotundata, subundulato-repanda vel denticulato-serrulata, simplicia vel dichotoma, basi catadroma decurrentia vel attenuata vel petiolata, nervo mediano costato nervis secundis dense parallelis tenuibus fere perpendicularibus, identidem dichotomis, partim anastomosantibus, coriacea, non articulata. Vernatio rhachidis curvata, secus petiolum reflexa, foliolis mutuo oppositis, longitudinaliter plicatis.

Species 1, natalensis.

St. paradoxa Th. Moore in Hook. f. Journ. of Bot. V. (1853) 228; J. Smith in Journ. of Bot. VI. (1854) 88; J. D. Hooker in Bot. Mag. LXXXV. (1859) t. 5121; Stevens in Proc. Linn. Soc. II. (1854) 340; Yates in Rep. Brit. Associat. (1854) 105 et ap. Seemann, Bot. Herald (1852—1857) 235; Hartinger, Paradis. Vindob. (1844—1860) t. 83; Pappe et Rawson, Synops. Filic. Afric. austr. (1858) 53; Transact. S. Afr. Philos. Soc. XVI. 1. (1906) t. 8 fig. 2, 3; Marloth, Fl. S. Africa I. (1913) 97 t. 14. — *St. eriopus* Nash in Journ. New York Bot. Gard. X (1909) t. 62. — *St. Zeyheri* Auct. ex Stoneman, Plants and their ways S. Africa ed. 2. (1915) 240. — *Lomaria coriacea* Kunze in Linnaea X. (1836) 506 non Schrader. — *L. eriopus* Kunze in Linnaea XIII. (1839) 152, XVIII. (1844) 116. — Truncus subterraneus humilis, rapiformis, cito laevigatus, vix cicatricatus, reliquiis foliorum delapsorum dense obscureque rugoso-annulatus, circiter 30 cm altus, ad 10 cm latus, simplex vel 2—4-ramosus, interdum 1—2-dichotomus. Cataphylla late ovata, obtusa vel acuta, ciliata, 10—15 mm longa lataque, caduca. Petiolus teres vel subteres, apicem versus superficie canaliculatus, 20—37 cm longus, ima basi tomentosus ceterum glaber. Folia juvenilia pilosula, rhachi abrupte secus petiolum reflexa eique omnino applicata. Folia adulta pauca 3—6, patentia, glabra, 50—70 cm longa. Foliola 4—17-juga, inaequilatera, lanceolata vel oblonga, apice acuminata vel subrotundata, 8—45 cm longa, 20—70 cm lata, saepissime a medio ad apicem, rarius apicem versus tantum vel a basi ad apicem plus minus denticulato-serrata, leviter undulato-repanda vel apicem versus crenato-repanda, sub apice interdum denticulo unico alterove

*) In honorem Dr. Stanger, Surveyor General Natalensis, qui plantam a. 1851 e Port Natal in Angliam misit.

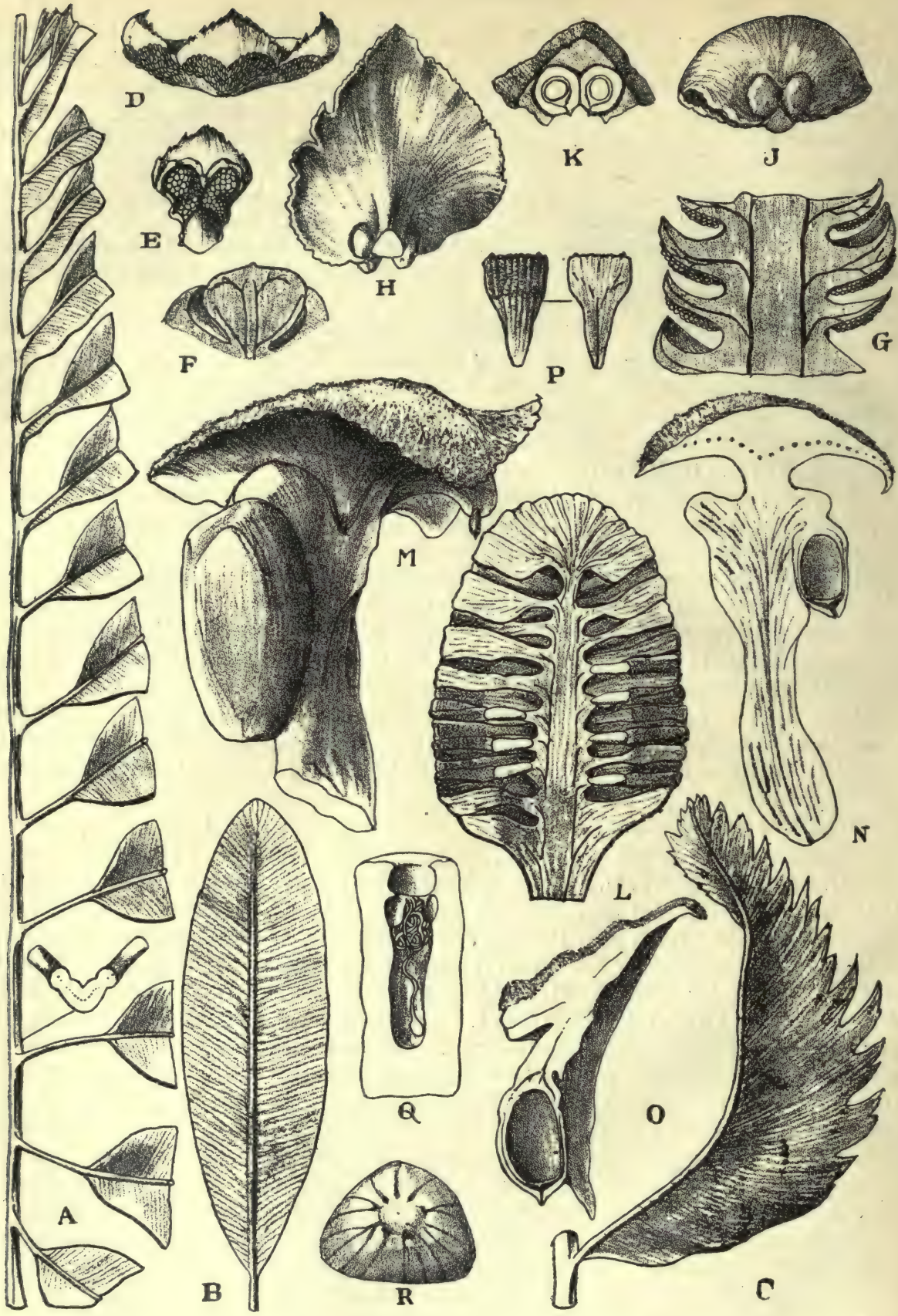


Fig. 15. *A—K Stangeria paradoxa* Th. Moore. *A* Rhachis cum foliolis. *B* var. *Katzeri* (Regel) Schuster, foliolum. *C* Foliolum laesione lamina orbatum, margine dentatum = f. *schizodon* Schuster. *D—G* Microsporophylla, *D* in strobilo ♂ extrinsecus visa; *E* microsporophyllum separatum, *F* longitudinali sectione, *G* pars strobili ♂ longitudinal. secta. — *H—K* Macrosporophylla, *K* basi transverse secta. — *L—R Bowenia spectabilis* Hook. f. *L* Strobilus ♀ longitudinal. sectus. *M* Macrosporophyllum cum ovulo ad dextram rudimentario. *N* Macrosporophyllum longitudinaliter desectum, *O* sectio eiusdem tangentiali-longitudinalis. *P* Macrosporophylla ex apice strobili ♀ sterilia. *Q* Nucellus cum parte sacci embryonalis superiore. *R* Semen a basi visum.

Stangeria paradoxa Th. Moore var. *Katzeri* (Reg.) R. Marloth.
East London, phot. Rattray.

Stangeria paradoxa Th. Moore f. *schizodon* (Bull) Schuster.
Kult. Bot. Gart. Berlin-Dahlem, phot. Verf.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

spinescente instructa, summa nonnunquam grosse lobato-serrata, dichotoma vel simplicia, basi anadroma valde attenuata, catadroma late decurrente, media superiora decurrentia, media inferiora basi catadroma quoque attenuata, infima in petiolum 1—3 cm longum subito constricta, magis antrorsum vergentia, penninervia nervo mediano valde costato-prominente, nervis secundis divergentibus 60—70° dense parallelis, identidem dichotomis, raro hic illic transverse anastomosantibus, tenuiter prominentibus, coriacea vel subcoriacea, margine subtus incrassatulo, plerumque opposita, haud articulatim inserta. Foliola juvenilia longitudinaliter complicata, tomentosa. Strobili ♂ solitarii vel plures, elongato-cylindracei, apicem versus saepe paulum attenuati, 10—30 cm longi, 2—3,5 cm lati, parte superiore et externa microsporophyllorum cinereo-tomentosi, pedunculo 4—34 cm longo, cinereo- vel niveo-tomentoso. Microsporophylla basi late cuneiformia, breviter stipitata, apice sterili late triangulari vel subrhombeo recurvo, acutiusculo-acuminato, margine superiore fusco glabrato brevissime denticulato, ceterum griseo-cincinnato, 7—12 cm lato, 5—9 mm alto. Strobilus ♀ ovoideus vel brevi-cylindricus, 9—18 cm longus, 4—7,5 cm latus, pedunculo ad 25 cm longo. Macrosporophylla breviter stipitata, e basi subcordata subrotundato- vel late-lanceolato-acuminata, margine crenulato-denticulato, valde concava, basi utrinque cavitate ovula inter fossulas alte excavatas usque ad apicem fere includentia. Macrosporophylli pars sterilis sursum arrecta late obovato-trapezoidea, densissime griseo- vel albido-tomentosa, 25—35 cm longa, 15—20 mm alta. Semina ovoidea vel subglobosa, 2,5 cm longa, 2—2,5 cm lata, rubro-aurantiaca.

Var. 1. **Katzeri** (Regel) R. Marloth, Fl. South Africa I. (1913) 97 f. 63. — *St. Katzeri* Regel in Gartenfl. XXIII. (1874) 163 t. 798. — *St.* spec. Hort. Paullowsk. — Ic.: Strauß in Gartenfl. LXIII. (1914) t. 1598; Bot. Mag. LXXXV. (1859) t. 5121; — Petiolus 20—37 cm longus. Foliola 8—19 cm longa, 2—6 cm lata, coriacea, obverse oblonga, glabra, margine leviter undulato-repanda vel repando-crenata, apice magis obtusulo.

Süd-Ost-Afrika: Pondoland, zwischen Steinen auf Triften, an trockenen Orten (F. Bachmann VI. 1888, n. 1694); Pondoland, Grasheideland, 200—500 m (C. Beyrich 1887 n. 424); Pondoland, Egosawald, 200—500 m (C. Beyrich n. 415). — Süd-West-Natal: District Alexandra, Station Dumisa, Farm Friedenau, waldige Abhänge am Umtwalumi (Rudatis n. 669); im Walde, steinige grasige Abhänge, Bachufer bei Station 2 (F. Bachmann VIII. 1888 in Herb. Berol.). — Einheimischer Namen in Süd-West-Natal: Finguane oder Juma. — Fig. 2*E*; 4*B—C*; 5*A—K*; 8*E*; 15*A—K*; Taf. 3.

Nota. Nuces a caffris ad tegumen penis adhibentur.

F. 1. *schizodon* Schuster. — *St. schizodon* Bull Catal. (1872) 8. — *St. Sanderiana* Hort. Durnowo. — Foliola e basi ad apicem serrata. — Fig. 15*C*.

Natal: District Alexandra, Station Dumisa, Farm Friedenau, waldige Abhänge am Umtwalumi, 600 m (A. Rudatis 1. VIII. 1909 n. 669); Station Friedenau, Umgege flat (Alexandra City), Emsdale am Umtwalumi, schattige Orte, steinige Abhänge, 600 m (H. Rudatis 1. VIII. 1909 in Herb. Berol.). — Kultiviert zuerst im Bot. Garten Leningrad, im Garten Herrenhausen 1900. — Fig. 15*B*; Taf. 3.

Nota. Ductus mucigeri in foliolis desunt; in planta typica plerumque deesse solent. Haec variationes sine dubio oecologia procreantur.

5. **Encephalartos** Lehmann.

*Encephalartos**) Lehmann, Pugill. VI. (1834) 3 t. 1—5; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 39 t. 1 f. *u**, t. 2 f. *F**; Miq. in Linnaea XVII. (1843) 709; XIX. (1847) 417 t. 5; Prodr. Cycad. (1861) 8,18; Benth. et Hook. f. Gen. III. (1881) 445. — *Encephallartes* Endl.

---

*) Nominis rationem intelligas ex ἐγκέφαλος et ἄρτος, egregie datum plantis illis quas nostrates in illa terra ob usum fructuum in conis cephalicis dispositorum panis arbores dixerunt.

Gen. Suppl. II. (1842) add. 103. — *Arthrozamia* Reichenb. Consp. (1828) 40 sine descript. — *Zamiae* spec. Jacq. Fragm. (1809) t. 25—29; Gaertn. Fruct. I. (1788) t. 3.

Strobilus ♂ cylindricus vel oblongo-cylindricus. Microsporophylla aut undique aut utroque latere nervi ventralis subtus loculigera, cuneata, parte sterili apicali rhombeo-tetragono- vel hexagono-peltata, interdum apophysata. Strobilus ♀ ovoideus vel oblongo-ellipsoideus. Macrosporophylla pedunculato-peltata, biovulata, rhomboidea, pyramidato-truncata vel apophysoidea, utroque latere interdum paulum hamata vel lobato-squamosa et semina plus minus obtegentia. Macrosporangium ovatum, strato carnoso nonnunquam prolongato. Putamen costatum, striatum vel glabrum. — Truncus humilis vel altus, cylindricus, ellipsoideus vel subglobosus. Folia pinnatisecta, vernatione rhachis et segmentorum stricta, imbricativa. Foliola parallele multinervia, nervis tenuiter striolatis vel striolato-prominentibus vel subtus distincte prominentibus, linearia, lineari-lanceolata vel lanceolata, integra, dentata vel spinoso-dentata, breviuscula vel elongata, attenuata vel acuta, basi partim torta vel contracta, margine integro vel subrevoluto.

Species 14, africanae.

Conspectus specierum.

A. Truncus humilis, cylindricus. Foliola linearia, acuminata, nervis subtus distincte prominentibus, margine integro, revoluto. Strobilus ♂ cylindricus. Microsporophylla obtuse-cuneata, parte sterili rhombeo-hexagono-peltata. Strobilus ♀ ovoideus. Macrosporophylla utroque latere paulum hamata, parte sterili triticeo-tomentosa rhomboidea. Macrosporangium ovatum, aurantiaco-rubrum . . . . . Sect. I. **Monoaustrales.**
1. *E. cycadifolius.*

B. Truncus subglobosus vel cylindricus, humilis vel altus. Foliola nervis subtus striolato-prominentibus, margine subrecurva. Strobilus ♂ oblongo-cylindricus, lutescens. Microsporophylla late cuneata. Strobilus ♀ ovoideus. Macrosporophylla pyramidato-truncata . . . . . Sect. II. **Polyaustrales.**

a. Foliola breviuscula, basi torta, lanceolata, integra vel denticulata. Pelta strobili ♂ rhomboidea, subconvexa. Macrosporophylli pars sterilis apophysoidea. Macrosporangium oblongo-ovatum . . . . Subsect. 1. *Microphylli.*

α. Foliola breviuscula, basi torta, lanceolata, apice mucronulato, integra vel 1—2-denticulata, subrevoluta, nervis subtus striato-prominulis. Strobilus ♂ ovatus. Microsporophylla cuneato-truncata. Pelta strobili ♂ rhomboidea, subconvexa, inferiorem apophyseos partem plus quam dimidiam amplectens. Strobilus ♀ ovoideus. Pars sterilis macrosporophylli apophysoidea, striato-rugosa, apice tuberculato-rugoso, excrescentia lateralis squamaeformis tuberculata, semen ad dimidium obtegens. Macrosporangium oblongo-ovatum, rubrum . . . . . 2. *E. caffer.*

b. Foliola lanceolata vel elongata, basi contracta, integra vel dentata. Microsporophylli pars sterilis truncato-pyramidata vel rhomboideo-hamata vel rostrato-truncata vel apophysoidea. Macrosporangium oblongum vel ovoideum, strato carnoso elongato. Putamen tenuiter striatum vel glabrum . . Subsect. 2. *Macrophylli.*

α. Foliola anguste vel elliptico-lanceolata, sensim acuminata, basi subito contracta, integra vel grosse 1—3-dentata. Microsporophylli pars sterilis in rostrum truncatum attenuata . . . . . 3. *E. longifolius.*

β. Foliola late lanceolata, basi contracta, apice mucronata, integra vel 1—6-dentata. Microsporophylli pars sterilis subpyramidato-truncata, dense tuberculato-rugosa, excrescentia lateralis squamosa semen paulum obtegens. Macrosporangium oblongum, coccineum, strato carnoso protracto. Putamen taeniis leviter prominulis . . . . . 4. *E. Altensteinii.*

γ. Foliola anguste lanceolata, sensim attenuata, basi subito contracta, integra vel 1—2-dentata, margine fere plano. Microsporophylli pars sterilis rhombeo-hamata vel apophysoidea. Macrosporophylla apophysi rhombea haud rugosa. Macrosporangium oblongum, strato carnoso elongato. Putamen tenuiter striatum. Excrescentia macrosporophylli lateralis lobulata, semen fere obtegens . . . . . 5. *E. Lehmannii.*

δ. Foliola lanceolata, integra vel in lobulos dentiformes spinosos divisa, apice acuto. Microsporophylli pars sterilis truncato-pyramidata, crista transversali distincta. Macrosporophylla pelta rugosa, crista transversa distincta. Macrosporangium ovoideum, coccineum, apice prolongatum. Putamen glabrum. Excrescentia macrosporophylli lateralis hamata, semen ad dimidium obtegens . . . . . 6. *E. horridus.*

ε. Foliola elongata, longe lanceolata, basi contracta, sensim acuminata, integra vel 1 dente exiguo . 7. *E. elongatus.*

C. Truncus humilis vel altus, cylindricus vel ellipsoideus. Foliola nervis tenuiter striolata. Strobilus ♂ cylindricus vel subcylindricus. Microsporophylla apice tetragono-rhomboideo vel hexagono, interdum apophysata. Strobilus ♀ ovoideo-cylindricus vel oblongo-ellipsoideus. Macrosporophylla apice peltiformi-apophysoideo. Semina ovoidea . . . . . Sect. III. **Aequatoriales.**

a. Truncus humilis vel cylindricus. Foliola nervis tenuiter striata. Strobilus ♂ anguste cylindricus. Microsporophylla vertice tetragono-rhomboideo vel hexagono. Strobilus ♀ ovoideo-cylindricus. Macrosporophylla apice peltiformi-apophysoideo. Semina ovoidea. . . . . Subsect. 1. *Austro-orientales.*

α. Foliola lineari-lanceolata, dentata, maxima in inferiore tertia latitudine. Pelta microsporophylli crista transversa crenulato-denticulata percursa, sutura tenui vel costa invalida in areolam subrhombeam terminans. Strobilus ♀ colore pruni armeniaci. Apophysis macrosporophylli crista transversali denticulata, saepe sutura verticali tenui. Semina coccinea. Putamen costis valde prominentibus . . . . . 8. *E. villosus.*

β. Foliola lanceolata, dentata, maxima usque ad medium fere latitudine. Pelta microsporophylli lineis acutis radialibus percursa in areolam terminantibus. Strobilus ♀ lutescens; apophysis superior macrosporophylli linea verticali acuta. Macrosporangium cinnabarinum. Putamen lineis longitudinalibus striatum . . . . . 9. *E. Hildebrandtii.*

γ. Foliola late lanceolata, maxima latitudine in inferiore tertia parte, basi subito valde contracta quasi petiolata, grosse spinoso-dentata . . . . 10. *E. Woodii.*

b. Profunde radicatus. Truncus humilis vel altus. Foliola nervis densissimis subtus tenuiter striato-prominulis. Strobilus ♂ cylindricus. Microsporophylla cuneata, apice rhomboideo-peltata, apophysata . . . . . Subsect. 2. *Centrales.*

α. Foliola elongate lanceolata ad apicem sensim attenuata, grosse subspinosa. Strobilus ♂ rubidus. Apophysis superior lineis 1—2 verticalibus costato-prominentibus . . . . . 11. *E. Laurentianus.*

β. Foliola lanceolata, dentata, apice subito breviter pungenti-denticulato. Apophysis costis verticalibus 2 plus minus perspicuis. Strobilus ♀ ovoideus. Apophysis macrosporophylli superior lineis verticalibus deficientibus vel tenuibus. Macrosporangia rubida. Putamen leviter striatum 12. *E. Poggei.*

γ. Foliola lanceolata, dentibus 1—3, apice breviter spinoso-pungente leviter curvato. Strobilus ♂ fuscus; apophysis superior lineis 1—2 acutis. Putamen tenuiter 14-striatum . . . . . 13. *E. septentrionalis.*

c. Truncus ellipsoideus, altus. Foliola nervis tenuiter striolata, lanceolata, sensim acuminata spinuloso-dentata. Strobilus ♂ subcylindricus. Microsporophylla late deltoidea, apice rhombeo-peltiformi. Pelta superior microsporophylli lineis 1—3 verticalibus tenuibus percursa. Strobilus ♀ oblongo-ellipsoideus. Pelta superior macrosporophylli lineis 2 tenuibus tri-divisa. Macrosporangium ovoideum, coccineum. Putamen glabrum . . . . . Subsect. 3. *Occidentales.* 14. *E. Barteri.*

Sect. I. **Monoaustrales** Schuster.

1. **E. cycadifolius** Lehmann, Pugill. VI. (1834) 13; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 43 t. 1 f. *y—z*; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 8, 18; Regel in Gartenfl. (1875 37); Seward, Wealden Flora II. (1895) t. 13 f. 6; Wieland, Americ. foss. Cyc. II. (1916) f. 82, 85. — *E. acanthus* Mast. in Gard. Chron. X. (1878) 810, XI. (1879) 11. — *Zamia cycadifolia* Jacq. Fragm. bot. I. (1809) 27 t. 25—26. — Truncus humilis, oblongo-ovatus vel cylindricus, 20—30 cm altus, rhomboidalibus foliorum delapsorum cicatricibus reticulatus, denso tomento tectus, serius glabrescens. Cataphylla late lanceolata, 5 cm longa, basi 2 cm lata. Petiolus cum rhachi initio tomento detergibili cinereo-pubescente plus minus denso interdum persistente vestitus, tenui pulvere furfuraceo tectus, 7—15 cm longus, 1—4,5 mm latus, demum glaber. Petiolus antice leviter convexus, exsiccatus obtuse tetragonus. Rhachis semiteres, canaliculata. Folia ad 0,60—1 m longa, numero 20—40, erecto-patula, 40—120-juga. Foliola inferiora

fere opposita, reliqua alterna, inferiora remotiora, superiora confertiora, paulum arrecta, subfalcata, stricta, rigida, basi paulum attenuata, linearia, subito in brevem mucronem pungentem acuminata, nervis 3—10, subtus distincte prominentibus, superne immersis, pilis appressis griseis plus minus obtecta, pilis provectiore aetate omnino vel plus minus evanescentibus, marginibus revolutis, integerrima, griseo-glaucescentia. Strobili utriusque sexus densissime griseo-ochraceo-lanuginosi, demum glabrati, interdum paulum curvati, solitarii. Strobilus ♂ cylindraceus, 17 cm longus, 3,5—6,5 cm diametro, breviter pedunculatus, pedunculo 1,4—2 cm longo. Microsporophylla 14—23 mm lata. Pars sterilis terminalis fertilis diametro minor, tetragono-rhombeo- vel hexagono-peltata, pelta triticea 10—14 mm diametro horizontali. Strobilus ♀ oblongo-ovoideus, 18—33 cm longus, ad 10 cm diametro, pedunculo breviore, 1,5 cm longo. Macrosporophylla 3,5—5 cm longa, 3,5—4 cm lata, utroque latere juxta ovula paulum deorsum hamata, pedicello 3 cm longo anguloso 5 mm crasso sursum incrassato. Pars sterilis terminalis transverso-peltata, late quadrangulari-rhombea, 2,4—3 cm lata, 17—18 mm alta, triticeo-tomentosa. Semina ovata vel oblonga, 2—3 cm longa, 1,4—2,4 cm lata, angulosa, apice subapplanata, aurantiaco-rubra. Putamen ligneum pallide-ochraceum, ovatum, 23 cm longum, 18 mm latum.

Südafrika: Kapland, Windvogelberg, Felsabhänge, 1200—1500 m (Drège in Herb. Berol.); Transvaal: District Lydenburg, felsige Abhänge am Krokodilfluß (F. Wilms IV. 1885, n. 1355). — Vom Kap durch den Gärtner Georg Scholl mit *E. horridus* und *E. longifolius* in den Schönbrunner Garten gebracht (Herb. Willd. n. 18529), unter dem Namen *E. acanthus* Mast. aus Grahamstown in dem Garten Bull eingeführt, von Wilson Saunders in den Kew-Garten. — Fig. 8*C*; 16*A*—*B*.

Var. 1. **Friderici Guilelmi***) (Lehmann) Schuster. — *E. Friderici Guilelmi* Lehmann, Pugill. VI. (1834) 8 t. 1—3. — *E. van Geerti* Miq. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. (1834) 322. — *E. Ghellinki* Lemaire Ill. Hortic. XIV. (1867) 80, XV. (1868) 79 t. 567; Gard. Chron. (1868) 1338; Seward, Wealden Flora II. (1895) t. 13 f. 3, 4, 15. — Folia minus rigida, interdum leviter ad sinistram torta. Foliola lineari-acuminato-sulcata, pubescentia vel glabrata, 7—12 cm longa, 1—1,5 mm lata.

Südafrika: Kapland, Tambooko, auf den Hügeln (Ecklon und Zeyher); Cathcart, 1400 m (Otto Kuntze 16. II. 1894 in Herb. Berol.); Windvogelberg, auf Felsabhängen, 1200—1500 m (Drège in Herb. Berol.); Südöstl. Karru, Willowmore bei Craddock (R. Marloth in Herb. Berol.). — Pondoland: im sonnigen Grasland, 500—1000 m (C. Beyrich 1887, n. 194). — Natal: Friedenau, circ. 600 m, Umgaye flat (Alexandra City), Ostrand, auf Weiden und steinigen Abhängen, sehr selten blühend (H. Rudatis 9. I. 1911, n. 1299). — Kultiviert in den Gärten Durban, Herrenhausen, Berlin. — Fig. 3*J*—*M*; 7*D*—*E*; 8*L*; 17*S*—*T*.

Sect. II. **Polyaustrales** Schuster.

Subsect. 1. *Microphylli* Schuster.

2. **E. caffer** (Thunb.) Miq. Monogr. (1842) 53 quoad pl. Thunbergi et L. fil.; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 9, 20 excl. semine in Linnaea XIX. depicto. — *E. caffer verus* Hort. Wendland. — *E. caffer* var. *β. brachyphyllus* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 532. — *E. Verschaffelti* Regel in Act. Hort. Petrop. III. (1875) 111; Gartenfl. XXXIV. (1875) 36 t. 822. — *E. caffrorum* Hort. Sion ex Yates in Proc. Linn. Soc. II. (1849) 19. — *E. elliptica* Lodd. ex Miq. in Linnaea XVII. (1843) 723. — *E. cycadis* Sweet Hort. Brit. ed. 3. (1839) 626. — *E. cycadifolius* Hort. Jean Verschaffelt. — *E. crassifolius* Hort. Lauche 1877 (status juvenilis). — *E. Royeni* Miq. in Herb. Rheno-Traject. — *E. brachyphyllus* Lehmann in Dubletten-Verzeichnis des Hamburg. Bot. Gart. (1836) 97; Miq. in Bull. sc. phys. et nat. Néerl. (1838) 83; Miq. Monogr. Cycad.

*) Nomine insignita Regis optimi et generosissimi, scientiarum promotoris ac patroni, qui in ditissimo Palmophylaceo »Pfaueninsel« plures etiam Cycadaceas coluit.

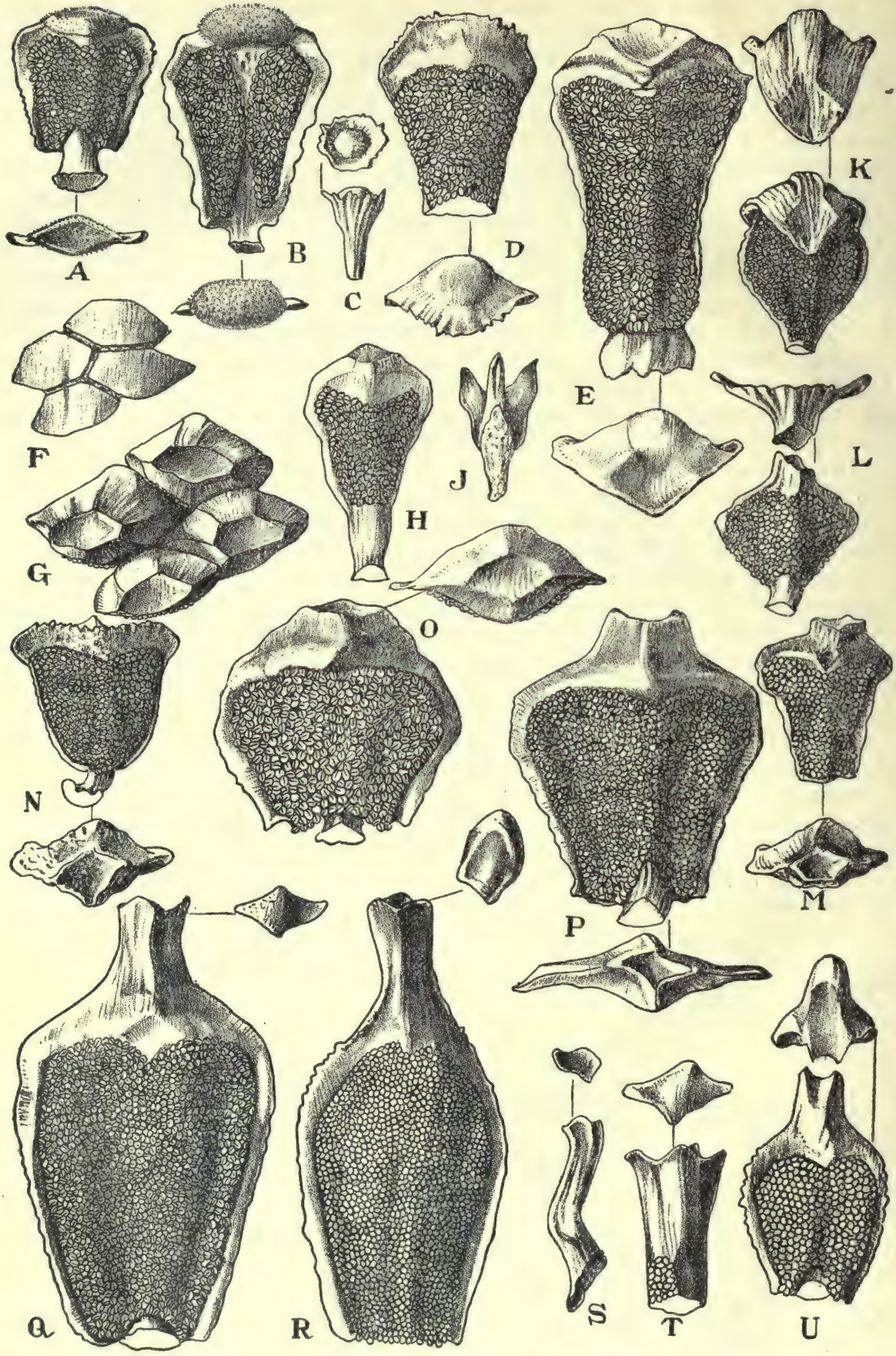


Fig. 16. *Encephalartos* Lehmann. Microsporophylla. *A—B E. cycadifolius* Lehmann. — *B E. cycadifolius* Lehmann var. *Friderici Guilelmi* (Lehmann) Schuster. — *C—F E. villosus* Lemaire. *C* Sporophyllum strobili ♂ sterile terminale. *D—E* Variatio microsporophyllorum. *C* Sporophylla strobili ♂

(1842) 49; Miq. Epicr. (1849) 29; Miq. in Linnaea XIX. (1847) 417 t. 5 f. *A*; Lehmann et De Vriese in Tijdschr. Nat. Gesch. IV. (1837) 414 t. 6 f. *A—E*, t. 7 f. *A—F* (optime); De Vriese in Fl. serr. et jard. III. (1847) misc. n. 159 c. ic.; Drège, Ecklon et Zeyher manuscr. — *Zamia caffra* Thunb. Prodr. pl. Cap. (1794—1800) 92. — *Z. villosa caffra* Gaertn. de fruct. et sem. I. (1788) 15 t. 6 (conum bene exhibet). — *Z. cycadifolia* Miq. in Otto et Dietr. Gartenz. VI. (1838) 323; Miq. in Bull. sc. phys. et nat. (1838) 38; Lodd. Catal. n. 175; Drège, Pl. exs. n. 3; Willd. Herb. n. 18529. — *Z. cycadis* L. fil. Suppl. (1781) 443. — *Z. cycadis β.* Aiton, Hort. Kew. III. (1789) 476. — *Z. elegans* Hort. ex Yates in Proc. Linn. Soc. II. (1849) 18. — *Cycas caffra* Thunb. in Nov. Act. Soc. sc. Upsal. II. (1775) 284 t. 5 (bona). — *Cycas villosa* van Royen in Herb. a. 1777. — *C. afra* Hort. Amsterdam. — Truncus humilis, crassus, subglobosus vel cylindraceus et ad 1,50 m altus, circiter 20—30 cm diametro, glaber, cicatricibus delapsorum foliorum tectus. Cataphylla initio villosula, mox glabra. Folia erecta, initio tomento tenui detergibili vestita, mox glabra, 1 m et ultra longa, numero 30—40. Petiolus obtuse tetragonus. Rhachis subteres, supra lanugine plus minus densa cinereo-grisea, arachnoidea vel floccosa obtecta, infra minus lanuginosa vel glabrata, per totam longitudinem tenuissime striata. Foliola breviuscula approximata, erecto-patentia, rigida, utrinque 33—56, torsione baseos inversa, inaequilatera, breviter lanceolata vel oblongo-lanceolata, basi et apice angustata, apice acuto recte vel oblique breviter mucronulato-spinoso, 5—8 cm longa, 5—12 mm lata, integerrima, rarissime ad marginem anadromum 1—2-denticulata, marginibus subrevolutis, pagina superiore obscure vel saturate viridi lanuginosa vel asperula vel glabrata, pagina inferiore pallidiore initio tomentosa, mox glabra, basi et margine basali interiore i. e. catadromo lanata vel arachnoidea, exteriore i. e. anadromo rarius lanata aut glabra, nervis 9—20 superne immersis, subtus tenuiter striato-prominulis. Foliola inferiora abbreviata, ad spinas haud transmutata. Strobilus ♂ ovatus vel oblongus, 15 cm longus, 5 cm diametro, pedunculo brevi, striato, digitum crasso. Microsporophylla subtriquetro-cuneata, apice obtusissime truncata, 2 cm longa, 1,8 cm lata, brunea. Pars sterilis humilis, vertice rugosa tomentosa vel glabra, apice rhomboidea subconvexa 3—9 mm lata inferiorem apophyseos partem plus quam dimidiam amplectens. Strobilus ♀ maior, crassus, ovoideus, ad 30 cm longus, pedunculo 4 cm longo. Pars sterilis terminalis apophysoidea, ad inferiores strobili ♀ duas tertias rhombeo-subtetragona, crassa, 4,5 cm lata, 2,5 cm alta, striato-rugosa, apice mediano subrhombeo, concaviusculo, tuberculato-rugoso. Microsporophylla suprema et summa in hamum brevem quadrangularem apice rhomboideo-applanatum, 8 cm latum producta, utroque latere excrescentia sporophylli squamaeformi carnoso-tuberculata. Semina oblongo-ovata, glabra, inferne sensim attenuata, rubra, basi subtrigono-oblique truncata. Putamen ligneum ovatum, obtuse triangulare, badio-cinereum, tenuiter striatum, magnitudine nucis quercus, cortice ligneo 0,5 mm crasso, basi 2—3-scrobiculatum, 3 cm longum, 1 cm latum.

Südafrika: Kapland, Langekloof, vom Krommerivier bis zum Vischrivier, an den Abhängen der Berge und Hügel (Thunberg und Drège). — Vom Kap am 1. Mai 1774 in den Garten Upsala übergeführt, aus Caffraria 1776 von dem Utrechter Erzkapitular Heinr. Swellengrebel nach Europa gebracht (blühte in Utrecht 1833). — Fig. 16 *N*.

3. **E. longifolius** (Jacq.) Lehmann, Pugill. VI. (1834) 14; Regel in Gartenfl. (1875) 38; Miq. Monogr. Cycad. (1843) 54; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 9, 19; Hellwig in Gartenwelt (1901) 404. — *E. longifolius* var. *latifolius* Regel in Herb. Leningrad. — *E. longifolius* var. *angustifolius* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 56. — *E. longifolius* var. *revoluta*

---

juvenilis superne visa. — *G—J E. Hildebrandtii* A. Braun et Bouché, *J* microsporophyllum sterile abortivum cum excrescentia. — *K E. Poggei* Ascherson. — *L E. Barteri* Carruthers. — *M E. septentrionalis* Schweinfurth. — *N E. caffer* (Thunb.) Miq. — *O. E. horridus* (Jacq.) Lehm. var. *latifrons* (Lehmann) Schuster. — *P E. Altensteinii* Lehmann. — *Q E. Lehmannii* Ecklon. — *R—U E. longifolius* Lehmann, variatio microsporophyllorum, *S* microsporophyllum apicale, *T* terminale.

Miq. Monogr. Cycad. (1842) 55. — *E. revolutus* hort. — *E. pungens* Hort. Paris et alior. hort. nec Aiton. — *E. Almasianus* Hort. Paullowsk. — *E. Katzeri* Hort. Huettner. — *E. regalis* Hort. Bull. — *E. tridentata* Hort. Insulae Pavonum 1833 nec Willd. — *E. caffer* Hook. f. Bot. Mag. LXXXII. (1856) t. 4903 excl. syn.; Hort. Kew. — *E. caffer* var. *longifolia* Hort. Kew 1836. — *E. caffer* var. *integrifolia* Regel in Herb. Leningrad. — *E. caffer* var. *unidentatus* Regel in Herb. Leningrad. — *Zamia longifolia* Jacq. Fragm. bot. I. (1809) 28 t. 29. — *Z. caffra* hort. — *Z. cycadis* hort. — *Z. pungens* hort. — *Cycas caffra* Hort. Kew. — Truncus crassus, demum erectus, cylindricus, ad 2,50 m altus, ad 1 m circiter diametro, glaber, persistentibus foliorum deciduorum basibus transverse rhomboidaliter tessellatus, apice tuberculatus. Cataphylla initio villosula, mox glabra. Folia initio tomento tenui detergibili vestita, mox glabra, 1—2 m longa, numero ad 30—40, multijuga, erecto-patula, apice recurva, rigida. Petiolus inermis, inaequaliter subtetragonus, supra plano-depressus, dorso magis rotundatus. Rhachis obtuse tetragona vel teres. Foliola utrinque 35—50, stricta vel subfalcata, laete viridia vel vix glaucescentia, plerumque pulverulenta, sordide-viridia, inferiora apice pungenti-mucronato-spinosa, latiora, superiora obtusa vel apice calloso-hamato-obtuso recurvata, anguste vel elliptice subaequilateraliter lanceolata, apicem versus sensim acuminata, basi subito utrinque contracta, saepissime integerrima vel, praesertim juniora, margine catadromo obtuse grosseque 1—3-dentata, margine plus minus recurva valde coriacea, rigida, multinervia, nervis supra satis immersis, subtus subtiliter striolato-prominentibus, 8,5—16 cm longa, 11—40 cm lata. Strobili ♂ 1—12, breviter pedunculati, elongati, anguste cylindrici vel obovato-cylindrici, apice acutiusculi vel oblongi, 35—50 cm longi, 5—6,5 cm diametro, viridulo-rufulo-fuscescentes, sensim colore laetiore aurantiaco tincti. Microsporophylla late oblonge cuneata, glabra, 3—6 cm longa, 2—28 mm lata, pars sterilis subito in rostrum plus minus longum conico-quadrangulo-rhomboideum vel subrhomboideum apice 6—9 mm latum truncatum applanatum decurvum attenuata. Microsporangia flavo-aurantiaca, globosa. Strobilus ♀ circiter 45 cm longus, 15 cm crassus, tomento griseo-viridescente obtectus.

Südafrika: Kapland, Grahamstown. — Zuerst aus dem Kapland im Schönbrunner Garten kultiviert und beschrieben, später aus Grahamstown in die englischen Gärten unter dem irrtümlichen Namen *E. caffer* Hooker eingeführt, aus dem Pariser Garten auf die Pfaueninsel, Hamburg 1833, San Remo (Huettner). —Fig. 3*A*; 4*G*; 6*A*; 16*R—U*.

Nota. Species condita in specimen ab hortulano Georgio Scholl ex Promontorio bonae Spei allatum et in Horto Schoenbrunnensi cultum a cl. Jacquin sub nomine *Zamia longifolia* descriptum. Locus natalis spec. originarii haud accuratius constat.

4. **E. Altensteinii***) Lehmann, Pugill. VI. (1834) 11 t. 4—5; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 51; Miq. in Linnaea XIX. (1847) 420 t. 5 f. *B*, *a—d*; Miq. Epicr. (1849) 297; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 10, 22; De Vriese, Descript. et fig. pl. nouv. Jard. Leyde I. (1847) 1 t. 1—2, II. t. 10. — *E. Altensteini* var. *angustifolia* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 52. — *E. glaber* Hort. Insulae Pavonum. — *Zamia Altensteini* Heynh. Nom. I. (1840) 862. — *Z. elegantissima* Hort. Versch. — *Z. vernicosa* Hort. Versch.; Gard. Chron. (1868) 349. — *Z. Vroomi* Hort. Versch. et aliorum hort.; Serres, Jard. Bot. Brux. (1903) 194. — *Z. glabra* Hort. Parmentier. — *Z. Katzeri* Regel in Herb. Leningrad. — *Z. spinosa* Lodd. Catal. n. 168. — *Z. spinulosa* hort. — *Z. spinosissima* hort. — *Bombax Encephalartos* Hort. Paullowsk. — Ic.: Bot. Mag. CVII. (1891) t. 7162, 7163; Marloth, Fl. South Africa I. (1913) f. 62, 64 t. 15, 16*A*.; Wieland, Americ. Foss Cyc. II. (1916) f. 83, 84. — Truncus robustus cylindricus, apice plus minus villoso, ad 2 raro 4,8 m longus, ad 30 cm diametro, apice 5-ramosus. Folia laete viridia, mox glabra, 0,75—1,50 m longa, numero circiter 30, rigida, recurvata, circiter 50-juga.

*) Nomen in honorem Karl Freiherr von Stein zum Altenstein, regis Borussorum Cancellarii nobilissimi, eruditissimi scientiarum ac Botanices patroni.

Petiolus subcylindraceus, demum glabratus. Rhachis dorso rotundata, facie bicanaliculata. Foliola laete viridia, nitida, saepe inaequilatera, pleraque opposita, latolanceolata vel oblongo-lanceolata, basi contracta, apice saepius sursum aut deorsum subfalcata, pungenti-mucronato-acuta, marginibus 1—6-dentatis, dentibus brevioribus erecto-patentibus pungenti-spinosis vel rudimentis tantum dentium obtusis munita vel integerrima, 7—18 cm longa, 1,3—2,8 cm lata, nervis 19—30 superne immersis, subtus striato-prominulis, valde rigida, margine revoluto-incrassata, inferiora subito vel rarius sensim ad spinas palmato-partitas reducta. Strobili ♂ 1—3, oblongo-cylindrici, 24—60 cm longi, 5—12 cm diametro, pedunculo 7—11 cm longo, primum griseo-virides, deinde aurei, demum fusci, juniores lanuginosi, adulti glabri. Microsporophylla late cuneata, 4 cm longa, 3,5 cm lata, superiora elongata. Pars sterilis crassior, rhombeo-tetragona vel in microsporophyllis inferioribus pentagona, sursum subpyramidato-truncata, apice ipso plano vel concaviusculo, tomentosa, 0,9—1,2 cm lata. Strobili ♀ 2—4, ampli, ovoidei vel oblongo-ovoidei, 30—40 cm longi, 20—30 cm diametro, pedunculo brevi crasso. Macrosporophylla 6 cm longa, 5 cm lata, pedicellis 3 cm longis, 1,4 cm latis. Pars sterilis terminalis pyramidato-tetragono-truncata, 4,5 cm lata, 3 cm alta, puberula, dense tuberculo-rugosa, apice applanato concaviusculo 2 cm lato parce granulato-tuberculato, utroque latere in excrescentiam squamosam ad 2,5 cm longam semina tegentem producta. Semina oblonga vel obovato-cylindrica, trigona, angulo interiore acuto lateralibus rotundatis, primum flavido-aurea, demum coccinea, 2,5—5 cm longa, 2—2,5 cm diametro, vertice truncata, strato carnoso externo supra ovulum ad 10—15 mm protracto. Putamen ligneum ovatum vel subglobosum, 11 taeniis leviter prominulis instructum, ochroleucum, 2,5 cm longum, 1,5 cm diametro.

Außertrop. Südafrika: Kapland, Tambooko, auf den Hügeln, über der Region der Mimosen zwischen Sukkulenten und strauchigen Leguminosen, seltener (Ecklon und Zeyher); Kapland, Brachfeld mit Unkräutern und *Stobaea* (R. Marloth VI. 1913). — Pondoland (F. Bachmann 1887 n. 68). — Ecklon und Zeyher brachten herrliche Exemplare in den Hamburger Garten. — Fig. 4*J*; 6*D—F*; 16*P*; 17*N—O*.

Var. 1. **semidentatus** Miq. Monogr. Cycad. (1842) 51. — *E. Marumi* De Vriese in Tijdschr. Nat. gesch. V. (1838) 187. — Foliola marginibus 1—2-dentatis vel utrinque integerrimis.

Kultiviert im Garten Amsterdam (aus der Sammlung des Physikers van Marum).

Var. 2. **eriocephalus** De Vriese in Nederl. Kruidk. Arch. I. (1846) 171; Descr. pl. nouv. Jard. Leyde (1847) cum tab. color.; Oudemans in Versl. en med. Akad. Amsterdam XVI. (1863) 252. — *E. van den Heckei* Hort. Versch. — *E. grandis* Hort. Haage et Schmidt. — Truncus apice tomentosus, lanugine persistente.

Kultiviert in verschiedenen Gärten.

4a. **E. ferox** Bertoloni f. in Mem. Accad. Sci. Bologna III. (1851) 264; Flora (1857) 566; De Wild. Ic. Hort. Then. IV. (1904) 181; Prain in Kew Bull. (1916) 180, in Fl. Tr. Afr. VI, 2 (1917) 352. — Caudex subglobosus, circ. 6 dm altus, 3 dm diametiens. Folia ultra mediam partem 2,5 dm lata. Rhachis subcylindracea. Foliola rigide coriacea, ovato-oblonga, apicem versus opposita, ceterum alterna, 10—15 cm longa, 4,5—5 cm lata, basi valde obliqua ibique margine superiore rotundata, margine inferiore anguste cuneata, apice 1—4-spinescentia, margine extrinsecus grosse 2—4-dentata dentibus late triangularibus divergentibus spinescentibus. Strobilus ♀ subsessilis, oblongo-ellipsoideus, ruber. Semina atra.

Tropisches Afrika: Portugiesisch-Ostafrika, Mozambique (Fornasini).

Nota. Typum in delineatione foliorum 2 colorata conditum non vidi, sed dubium mihi non est, quin sit idem ac *E. Altensteinii*.

5. **E. Lehmannii** Ecklon in Lehmann, Pugill. VI. (1834) 14; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 47; Miq. Epicr. (1849) 294; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 9, 19; De Vriese, Nov. spec.

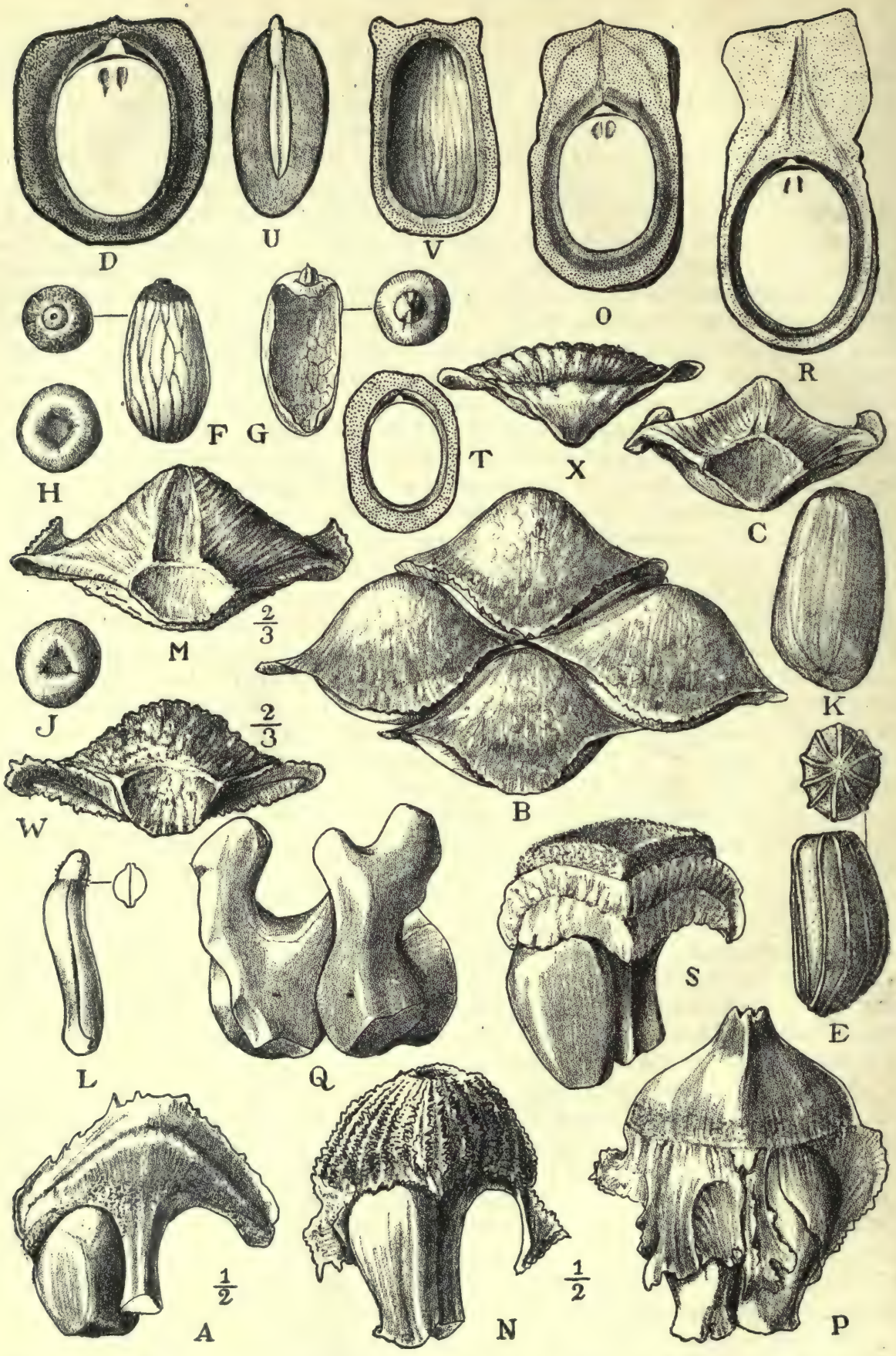


Fig. 17. *A—J Encephalartos villosus* Lemaire. *A* Macrosporophyllum. *B—C* Variatio macrosporophyllorum superne visorum. *D* Macrosporangii sectio longitudinalis. *E* Putamen. *F* Saccus embryonalis. *G* Nucellus. *H* Embryo cum archegoniis 4 e superficie exhibitus, *J* cum archegoniis 3. — *K—M E. Hildebrandtii* A. Braun et Bouché. *K* Putamen. *L* Embryo e semine germinante, 34 mm

Cycad. (1837) 11 t. 3 f. *A*; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 533. Marloth, Fl. S. Africa I. (1913) t. 93. — *E. Lehmanniana* Regel in Gartenfl. (1865) 197 t. 477. — *E. Mauritianus* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 48 (culta olim in palmophylaceo Insulae Pavonum et errore ex ins. Mauritio advecta dicta). — *Zamia Lehmanniana* Eckl. et Zeyh. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. (1833) 158 t. 1. — *Z. pungens* hort. et Ecklon in Herb. — *Z. glauca* hort. — *Z. glaucescens* hort. — *Cycas glauca* van Royen Herb. a. 1777. — Truncus initio ovatus, cylindricus, glaber, squamis rhomboideis tectus, ad 30—50 cm altus, 30—40 cm demum diametro. Folia circiter 1 m longa, recta vel apice eleganter recurvata, numero 10—25, nascentia pilis sparsis deciduis obsita, demum glabra, glauco-rorata, 24—36-juga. Petiolus cum rhachi obtuse tetragonus vel teres. Foliola erecto-patentia, antrorsum paulum convergentia, subopposita vel alterna, rigida, rore glauco detergibili supratecta, anguste lanceolata, basi subito contracta, apicem versus sensim attenuata, apice satis longe spinoso-pungente, integerrima vel margine catadromo passim 1—2-dentata, marginibus cartilagineis fere planis, nervis 12—21, paginae superiori immersis, in inferiore obscure striolatis, superiora paulo angustiora et breviora, 9—19,5 cm longa, 6—15 mm lata. Foliola juvenilia utrinque 5, oblongo-lanceolata, 5—6,5 cm longa, 8 mm lata, interdum rore glauco carentia, remote spinoso-dentata, margine catadromo superne apiceque dentibus spinulosis 3—4, anadromo 1—2. Strobilus ♂ breviter pedunculatus, triticeus, oblongus, demum cylindricus, fuscescens, glaber, 30—45 cm altus, circiter 50 mm diametro. Microsporophylla late oblongo-cuneata, 2,7—6 cm longa, 2,2—3,5 mm lata. Pars sterilis subito in hamum brevem circiter 1 cm longum rhombeo-tetragonum 8—12 mm latum planum producta diametro maiore longitudinali vel facie externa apophysoidea rhomboidea 3 cm lata, diametro maiore transversali. Strobilus ♀ ovoideo-oblongus, 25 cm diametro. Macrosporophylla 9—10 cm longa, 3 cm lata, vertice rhombeo-tetragono-pyramidato-truncata vel breviter rhombeo-tetragono-hamata apice concaviusculo rhomboideo vel apophysi rhombea 5 mm lata, 3 cm alta terminata, fusca, haud rugosa. Semina oblonga, apice applanata, 5—6 cm longa, 2 cm lata, vario modo astragaliformiter angulata, micropyle excentrica, excrescentiis medianis lateralibusque macrosporophylli carnoso-squamosis lobulatis plus minus obtecta. Stratum seminis carnosum externum supra ovulum ad 7—18 mm in longitudinem productum. Putamen ligneum ovatum, 2,7 cm longum, 1,5 cm latum, flavido-ochroleucum, tenuiter 10-striatum.

Südafrika: auf humusreichem Boden der Hügel und Berge von Caffraria (Ecklon und Zeyher 1832). — Transvaal: Kameel Rivier (Gill in Herb. Hooker). — Von Ecklon in den Bot. Gart. Hamburg eingeführt, jedoch schon 1777 in den holländischen und englischen Gärten kultiviert. In Kultur in Herrenhausen 1853, Amsterdam, San Remo (Huettner). — Fig. 16 *Q*; 17 *P—R*.

F. 1. *dentatus* (Regel) Schuster. — *E. Lehmannii β. dentatus* Regel in Herb. Leningrad. — Foliola margine catadromo saepissime unidentata, rarius nonnulla ibidem bidentata vel integerrima.

Kultiviert Bot. Gart. Leningrad 1856.

F. 2. *spinulosus* (Lehmann) Schuster. — *E. spinulosus* Lehmann in Tijdschr. Nat. gesch. IV. (1837) 420 t. 7 f. 6; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 50; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 19. — *E. Lehmannii* var. *spinulosa* Miq. in Linnaea XIX. (1847) 420; var. *β. spinulosa* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 531. — *E. tridentatus* Herb. Lugd.-Bat.

---

longus, 3—3,5 mm crassus, linea separatoria cotyledonum per totam longitudinem conspicua, infra marginibus prosilientibus, tectus a tergo pilis exiguis; ad dextram sectio transversa. *M* Macrosporophylli superficies. — *N—O E. Altensteinii* Lehmann, *O* sectio macrosporangii transversa. — *P—R E. Lehmannii* Ecklon. *Q* Macrosporangia superne exhibita, *R* sectio longitudinalis. — *S—T E. cycadifolius* Lehm. var. *Friderici Guilelmi* (Lehmann) Schuster. *T* Macrosporangii sectio longitudinalis. — *U—W E. Poggei* Ascherson. *U* Embryo cum cotyledonibus, *V* macrosporangii sectio longitudinalis, remoto embryone. — *X E. Barteri* Carruthers.

— *Zamia spinulosa* Heynh. Nom. I. (1840) 862. — *Z. spinosa* hort. — Foliola omnia spinuloso-dentata.

Kultiviert in verschiedenen Gärten.

6. **E. horridus** (Jacq.) Lehmann emend. Schuster. — *E. horridus* Lehmann, Pugill. VI. (1843) 14; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 58 t. 1 f. *u**, t. 2 f. *f**, *h**, *i*; Miq. in Tijdschr. Nat. gesch. VI. (1839) 90 t. 3, 4 (fol.); Regel in Gartenflora (1875) 40; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 532. — *E. horridus genuinus* Miq. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. (1838) 367. — *E. caffer* Lehmann, Pugill. VI. (1834) 14; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 53. — *E. lanuginosus* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 56; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 20. — *E. horridus* var. *lanuginosus* Miq. in Ann. sc. nat. 2. sér. X. (1838) 367. — *E. horridus* var. *tridens* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 57. — *E. tridentatus* Hort. Insulae Pavonum. — *E. horridus* var. *trispinosa* Hook. f. Bot. Mag. LXXXIX. (1863) t. 5371. — *E. macrophyllus* Hort. Haage et Schmidt. — *E. Lepeschkinei* Hort. Durnowo. — *Zamia horrida* Jacq. Fragm. bot. I. (1809) 27 t. 27—28; Herb. Willd. n. 18538 (ex Hort. Schoenbrunn). — *Z. lanuginosa* Jacq. Fragm. bot. I. (1809) 28 t. 30—31. — *Z. elliptica* Lodd. Catal. n. 173. — *Z. tridentata* Lodd. Catal. — *Z. pungens* hort. ex Miq. in Linnaea XXII. (1843) 725. — *Z. aurea* hort. ex Miq. in Tijdschr. Wetensch. I. (1848) 297. — *Z. tricuspidata* hort. passim teste Wenderoth et Schelhas in Verh. Beförd. Gartenb. Preuss. V. (1829) 186 (pl. Casellana a cl. Schelhas descripta ex Hollandia transportata). — Truncus humilis, crassus subglobosus, oblongo-ovatus, cum rhachi subcylindricus, plus minus laxe albido-lanuginosus vel glaber, fibris crassis radicatus, totus basibus frondium praeteritarum delapsarumque tectus. Cataphylla glabra vel aliquando tomento griseo-brunneo tecta, quadrangularia, rhombiformia. Petiolus cum rhachi inermis, tereti-subtrigonus vel subtetragonus, initio laxe tenuiterque tomensosus, mox glaber. Folia erecto-patula, omnium rigidissima, apice rigide recurvato, rore ex caeruleo glauco tecta vel laete viridia, glaberrima vel basi sola lanuginosa, 0,50—1,25 m longa, 8—40-juga. Foliola opposita alternave, pruinoso-glauca vel viridia, squarrosa, margine subrevoluto-incrassata, rigida, dura, variabilitate protea, inaequaliter lanceolata vel oblongo-lanceolata, integerrima vel margine catadromo in 1—4 lobulos dentiformes plus minus latos divaricatosque spinoso-acutos divisa, omnia apice recto vel paulum curvato spinoso-acuta, basalia interdum bicuspidata, supra basin insertionis 7—15 mm latam utrinque constricta, margine anadromo subrecto, subconvexo vel subconcavo plerumque integerrimo, raro breviter unidentato, 5—17 cm longa, 9—40 mm lata, nervis supra plus minus immersis, subtus striatulo-prominulis. Strobilus ♂ solitarius glaber, elongato- vel oblongo-cylindraceus, lutescens, demum fuscescens, breviter pedunculatus, 23—30 cm longus, 3,5—5 cm diametro. Microsporophylla late ovato- vel oblongo-cuneata, 2,4—4 cm longa, 1,8—3,5 cm lata. Pars sterilis truncato-pyramidato-rhomboidali-tetragona 1,2—1,4 cm longa apice rhomboidali-tetragono vel pentagono subconcavo. 1,2 cm lato, crista transversali horizontali distincta, verticali infirmiore, microsporophylla superiora in hamum ad 2 cm longum rhomboidali-tetragonum truncatum attenuata, apice 4 mm lato. Strobilus ♀ ovoideus, maturus fuscus, breviter pedunculatus, sursum incrassatus, ad 40 cm longus, 23 cm latus, apice obtuso. Macrosporophylla pelta tetragono-rhomboidea fusca rugosa, in medio area subconcava, 1 cm lata, versus apicem strobili ♀ breviter rugoso-hamato-attenuata, crista verticalis minus distincta quam horizontalis. Semina angulato-ovoidea, utroque latere carpidii excrescentia carnosa hamato-lobulata ad dimidium obtecta, apice attenuato-prolongata, coccinea, 3,8—5 cm longa, 2—3 cm lata, prolongatione carnosa apicali lutescente 1,5—1,8 cm longa, vertice vario modo applanata, micropyle excentrica. Putamen ligneum ovoideum 2,2—3,5 cm longum, badium, nitidum, glabrum.

Südafrika: in der Karru, auf den Bergen (Ecklon und Zeyher). — Nahe der Mündung des Kowie, in den Wäldern (MacOwan VII. 1888, n. 1959). — Uitenhage, Vanstaadesberg (Drège). — Von dem Wiener Hofgärtner Franz Boos vom Kap

(100 Meilen landeinwärts, genauer Standort nicht bekannt) in den Schönbrunner Garten gebracht, 1836 vom Kap von Ecklon nach Rotterdam. — Fig. 8 *B*.

Var. 1. **Van Hallii***) (De Vriese) Schuster. — *E. Van Halli* De Vriese in Tijdschr. Nat. gesch. IV. (1837) 422 t. 10 f. *A—C*; VI. (1839) 101 t. 3 (formas transitorias exhibens). — *Z. horridus* var. *Hallianus* Miq. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. (1838) 326. — Foliola breviora, 1—3-lobato-dentata, squarrosa, glauca, 5—8 cm longa, 8—21 mm lata.

Kultiviert im Bot. Gart. Groningen.

Var. 2. **latifrons** (Lehmann) Schuster. — *E. latifrons* Lehmann in Tijdschr. Nat. gesch. IV. (1837) 424 t. 9 f. *A*, *B*; VI. (1839) 244 t. 3; Otto et Dietr. Allg. Gartenz. (1838) 326; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 59; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 21. — *E. lanuginosus* Lehmann, Pugill. VI. (1834) 14. — *E. lanuginosus* Lehmann var. *Katzeri* Regel in Herb. Leningrad. — *E. aquifolia* Lodd. Catal. n. 169. — *E. Brownei* Hort. Durnowo. — *E. Katzeri* Hort. Durnowo. — Foliola grandia et alta, vix squarrosa, margine catadromo dentibus 1—4 grossis lobuliformibus, patentissimis, subito in acumen breve pungens acuminatis.

Kultiviert in verschiedenen Gärten. — Fig. 16*O*.

Var. 3. **nanus** (Lehmann) Schuster. — *E. nanus* Lehmann in Tijdschr. Nat. gesch. IV. (1837) 421 t. 8 f. *C*; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 60; Miq. Epicr. (1849) 294. — *E. pumilus* Lehmann manuscr. — *Zamia nana* hort. germanic. ex Miq. in Linnaea XVII. (1843) 729. — *Z. glauca* hort. — *Z. gleina* errore aliquorum hort. ex Miq. in Linnaea XVII. (1843) 729. — *Z. aurea* hort. belgic. — Folia 8-juga. Rhachis brevissima, inferne teretiuscula, superne planiuscula, sulcata, in spinam brevem excurrens. Foliola pruinoso-glauca, vix vel parum squarrosa, oblongo-lanceolata vel elliptica, apice spinoso mucronata, integra vel apice biloba bicuspidatave, margine catadromo 2-, raro 3-dentata, rarissime margine anadromo unidentata, 26—42 cm longa, 12—13 mm lata, basi 2—3 mm lata.

Kultiviert in verschiedenen Gärten.

Nota. Folia juvenilia e gemmis radicalibus enata ad hanc varietatem accedunt deficiente saepe foliolorum dentium dispositione squarrosa.

7. **E. elongatus** Miq. in Tijdschr. Nat. gesch. IV. (1837) 419 t. 8; Miq. in Bull. sc. phys. et nat. Néerl. (1838) 11; Miq. in Tijdschr. Nat. gesch. X. (1843) 70 t. 8 f. *A*; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 9; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 46. — *E. procer* Miq. olim manuscr. — *Z. elongata* Heynh. Nom. I. (1840) 862. — *Z. occidentalis* Lodd. Catal. n. 177 ex Miq. in Linnaea XVII. (1843) 711. — *Z. longifolia* Catal. Hort. Roterodamens.; Otto et Dietr. Allg. Gartenz. (1838) 322. — Truncus circiter 30 cm altus, cylindraceus, basi paulum angustatus, apice incrassatus, glaber. Cataphylla obtuse rhomboidea, lata, glabra. Folia numero 5—7, juvenilia fusco-viridia, pilis griseis vel griseo-fuscis sparsis mox deciduis in rhachi et foliolorum pagina inferiore marginibusque tecta, adulta glaberrima, gracilia, elongata, ultra 1 m longa, erecto-patentia. Petiolus cum rhachi sursum recurvus, obtuse trigonus, facie antica bicanaliculatus. Foliola alterna, superiora subopposita, utrinque 25—40, antrorsum convergentia, erectiuscula, inferiora alterna remotiora, superiora magis approximata subopposita, infima et summa reliquis breviora, omnia valde elongata, longe lanceolata, 5—24 cm longa, 8,5—14,5 cm lata, angusta, recta aut rarius subfalcata, margine imprimis anadromo incrassato, basi leviter contracta, apice sensim longe et spinose acuminata, integerrima vel raro ad marginem catadromum exiguo dente prope apicem, glaberrima, subrigida, saturate viridia, raro glauco-rorata, in pagina superiore tuberculis verrucisve e materie gummosa in parenchymate accumulata satis arctis instructa, in pagina inferiore pallidiore non nitente nervoso-striata, nervis 14—21.

*) Nomen in honorem Herm. Chr. Van Hall, botanices et oeconomiae ruralis in Academia Groningana professoris.

Kapland: aus dem Inneren eingeführt in die Gärten von Rotterdam, Parmentier (Enghien), Hamburg. — Sehr selten.

Nota. *Zamia pungens* L.f. ex Aiton, Hort. Kew. III. (1789) 478, ex ic. cit. *Phoenix dactylifera.*

Sect. III. **Aequatoriales** Schuster.

Subsect. 1. *Austro-orientales* Schuster.

8. **E. villosus** (Gaertn.) Lemaire, Ill. Hortic. XIV. (1867) 80; XV. (1868) t. 557; De Wildem. Ic. sel. Hort. Thenensis IV. (1903) t. 160. — *E. villosus* f. *intermedia* P. Hennings in Gartenfl. (1890) 238 f. 2*a*, 5. — *E. niveo-lanuginosus* Wendl. in Hort. Herrenhausen. — *Zamina villosa* Gaertn. Fruct. I. (1788) t. 3; Willd. in Mag. Ges. Naturf. Freunde Berlin X. (1810) t. 6. — *Z. villosa* Ambroise Verschaffelt et hort. belg. — Ic.: Bot. Mag. CVIII. (1882) t. 6654; Marloth, Fl. South Africa I. (1913) 96 t. 15 f. *B*, t. 16 f. *B*; Ber. Gärtnerlehranst. Dahlem (1914) 29 (pl. ♂); Wieland, Americ. foss. Cyc. II. (1916) 227. f. 96. — Truncus humilis, foliorum basibus brunneo-tomentosis persistentibus arctissime imbricatis obtectus, apice dense cinereo-tomentosus. Folia erecta, demum patula, viridia, 1—2 m longa. Petiolus cum rhachi subcylindricus, primum dense cinereo-subvillosus, demum glabrescens. Foliola utrinque 60—90, patentia, alterna vel opposita, lineari-lanceolata, interdum subfalcata, basi paulum angustata apice pungente, margine utrinque dentibus 4—9 praecipue apicem versus plus minus distantibus suberectis pungentibus, 14—20 cm longa, 10—17 mm lata, maxima in inferiore tertio latitudine, subcoriacea, margine anadromo subrevoluto, catadromo incrassato, nervis 20—25 pagina inferiore striato-prominulis, superiora paucidentata vel edentata, inferiora per spinas digitales ad aculeos spiniformes sensim reducta. Strobili ♂ 1 vel plures, anguste cylindrici, 17—70 cm longi, 3—6 cm diametro, pallide lutei, pedunculo 4 cm longo. Microsporophylla breviter lateque pedicellata, oblonga, 2,5—5 cm longa, 1,6—2,7 cm lata, apice peltata. Peltae subrhombeae, 14—30 mm latae, 8—20 cm altae, crista transversa crenulato-denticulata valde deflexa percursae, subconvexae, glabrae vel sutura tenui aut costa invalida in areolam subrhombeam subconcavam terminante percursae. Microsporophyllum terminale breviter truncato-cylindricum, apice in annulum cristato-denticulatum centro suo umbilicatum dilatatum. Strobili ♀ 1—5, ovoideo-cylindrici, 15—50 cm longi, 6—15 cm diametro, pondere 10 kg, primum olivaceo-lutescentes, deinde colore pruni armeniacei, pedunculo 5—6 cm longo, ad 43 mm crasso. Macrosporophylla ad 140, pedicellis 3 cm longis, apice peltiformi-apophysoideo. Pelta utroque latere iuxta ovulum falcato-hamata, paulum producta, inferne tuberculata, apice apophysata. Pars terminalis sterilis apophysoidea, transverse rhombea, angulo superiore inferioreque rotundato, 40—55 mm lata, 10—35 mm alta, crista transversali valde deflexa ex angulis lateralibus oriente cartilaginosa acute denticulata lutescente percursa, convexa, glabra vel plerumque sutura verticali tenui in aream triangularem vel rhomboideam leviter concavam inferiorem dimidiam peltae partem obtegentem terminata. Macrosporophylla superiora minora, crista transversali haud adeo detracta, partim magis elevata. Semina ovoidea subangularia, coccinea, 3 cm longa, 2 cm lata, in strobilo maturo inter sporophylla separata conspicua. Putamen ligneum badium, 3 cm longum, 16 mm latum, ovoideum, 10-costatum costis valde prominentibus.

Südöstliches Kapland und Natal: z. B. nach Marloth Umgegend von East London, Kentani in Transkei; Felsbänke bei Buffalo (Photo von Rattray). — Pondoland: im Egosawald, 200—500 m, selten (C. Beyrich 1887, n. 193). — Uganda: Felsenklüfte bei Lado 4° n., 30° östl. (Grabham). — In Kultur in San Remo, Hort. Huettner (Villa parva), Berlin, Bot. Garten (♀), Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau (♀) und Hort. Anton Janicki in Berlin-Schöneberg (♀). — Fig. 4 *K—N*; 6 *B—C*; 16 *C—F*; 17 *A—L*.

9. **E. Hildebrandtii** A. Braun et Bouché in Ind. sem. Hort. Berol. (1874) 8; A. Braun in Monatsber. Akad. Wiss. Berlin (1876) 859; A. Braun in Sitzungsber.

Ges. Naturf. Freunde Berlin (1876) 117; Regel in Gartenfl. XXVI. (1876) 204, (1877) 215; Hildebrandt in Zeitschr. Ges. f. Erdk. XIV. (1879) 264; Eichler in Monatsschrift Ver. z. Beförd. Gartenb. XXIII. (1880) 50 t. 1; Hennings in Gartenfl. XXXIX. (1890) 234 cum ic.; Engler, Pflanzenwelt Ostafrikas A. (1895) 35, 78, B. 173, C. 92; O. Stapf in Kew Bulletin (1918) 127; Bot. Mag. CXLI. (1915) t. 8592 (pinnulis latioribus), t. 8593; Prain in Fl. Trop. Afr. VI. 2. (1917) 351. — *E. villosus* f. *Hildebrandti* P. Hennings in Gartenfl. (1890) 238. — *E. villosus nobilis* hort. ex Gard. Chron. VI. (1876) 709, 711. — *Zamia Hildebrandtii* hort. ex Carrière in Rev. Hort. (1880) 456 f. 93. — ?*E. regalis* W. Bull Catal. — Truncus elatus, demum cylindricus, humilis vel ad 6 m altus, 30—50 cm diametro, foliorum basibus persistentibus arctissime imbricatis obtectus, in junioribus ovoideus prope basin saepe proliferus. Cataphylla sensim et longe lanceolata, acuminata, dense albo-lanuginosa, demum glabrata, saturate viridia vel superne arescentia ac fusca, 6 mm longa, 6 mm lata. Folia suberecta vel patentia, rigide coriacea, leviter recurva, ad 2,75 m longa, saturate viridia, nascentia lanugine griseo-lutea obducta, serius praeter basin rhachidis glaberrima, nitida. Rhachis latere postico valde convexa, antice carinata et juxta carinam utrinque sulco levi exarata, inde a basi foliolis parum distantibus obsita, apice inter foliola extrema mucrone terminata. Foliola utrinque 36—70, a basi ad medium accrescentia, inaequilatera, lineari-lanceolata vel lanceolata, apice acuta, spinescentia, 7—26 cm longa, 1,4—2,2 cm lata, maxima usque ad medium fere latitudine, sensim attenuata, utrinque dentibus 1—4 erecto-patentibus spinoso-aristata, saepissime dentibus 2—3 armata, subcoriacea, glaberrima, margine praesertim anadromo incrassato, nervis 15—22 subtus tenuiter striato-subprominulis. Foliola suprema minora, margine catadromo 2—3-dentata, anadromo unidentata vel integerrima. Foliola inferiora multo breviora grosse spinoso-dentata, infima minima ad spinas palmatas vel 2—3-fidas reducta. Strobili ♂ 1—5, anguste cylindrici, 20—45 cm longi, 5—10 cm diametro vix dimidiam crassitudinem et duplam longitudinem strobili ♀ aequantes, pedunculo 7—9 cm longo lanuginoso. Strobili ♂ juveniles 9 cm longi, 3 cm diametro, pedunculo 3 cm longo, apicibus microsporophyllorum peltatis subhexagonis omnino planis. Microsporophylla initio dense squamato-apposita, demum axi extensa valde dissoluta, 30—35 mm longa, 15—17 mm lata, obovata, vertice dilatato tetragono-rhomboideo vel hexagono, 15—20 mm lato, 12—15 mm alto, lateritio vel virescente, demum brunnescente. Pelta medio areola rhomboidea vel hexagona concaviuscula ad marginem inferiorem valde detracta 12 mm lata instructa, lineis acutis prominentibus radialibus ab angulis peltae ad angulos areolae currentibus horizontalibus verticalibusque. Strobilus ♀ ovoideo-cylindricus, 26—60 cm longus, 10—18 cm diametro, lutescens, pedunculo 2,5—6 cm longo. Macrosporophylla vertice rhombeo vel hexagono more conorum pini quasi in apophysin excentricam elevata. Apophysis 4—5 cm lata, 1,8—2,5 cm alta, areola apice truncata rhomboidea vel hexagono concava, 15 mm lata angulum inferiorem versus sita. Anguli areolae apicalis lineis acutis cum angulis apophyseos coniuncti. Linea verticalis superior media interdum areolam versus dichotoma ideoque cuneolum formans. Semina ellipsoidea vel ovoidea, cinnabarina, ad 3,5 cm longa, 2 cm diametro. Putamen ligneum ovatum apice obtusiore, 0,75 mm crassum, lineis longitudinalibus 10—12 leviter striatum. Lineae longitudinales vertice confluentes et coronulam radialiter sulculatam formantes. Coronula seminis germinantis sulcatim in circulum denticulosum scissa et inter illos denticulos radicem emittens.

Tropisches Ostafrika: An der Küste von Zanzibar, nördlich bis Mombasa (J. M. Hildebrandt 1873); an der Küste von Dar es Salam bis zur Insel Patta, 350 Meilen (nach Stapf); Dar es Salam, am Strande zwischen Gebüsch (J. M. Hildebrandt II. 1874, n. 1230); kleiner Gürtel an der Küste von Dar es Salam, über 200 Meilen, jurassischer Sandstein oder jüngere Korallenbildungen, in zerstreuten Individuen oder kleinen Gruppen, nur in Usambara auf Gneis und kristallinischen Schichten (E. Werth, Die Veg. d. Insel Sansibar [1901] 49); Jura-Sandstein-Höhen

bei Shangamue zwischen Duruma-Höhen und dem Fimboni-Tal, 12 Meilen nordwestlich von Mombasa, kurzes Gras und Akazien, *Borassus*, zerstreut (Hildebrandt 1879); Tanga, 50—150 m, maritime Ebene, auf metamorphem Korallensandstein (Kirk); Pemba, Nordende, felsiger Strand, auf Korallenriff (Kirk 1879, darnach die Pflanzen in Bot. Mag.); äußere Usambara Hills, gegenüber der Insel Pemba (Kirk 1877); Ost-Usambara, Simbili, 800 m, bei Hemkuja, Kombolu-Kamm (Hildebrandt n. 2371); im Steppen-Hochwald am Ostabhang Kombolu (Hildebrandt 1. III. 1893); Simbili, 800 m, 15 Meilen landeinwärts (Holst n. 12371); bis zum oberen Bombo-Tal, 45 Meilen von Tanga, trockene Litoralpartien, assoziiert mit der kandelaberartigen *Euphorbia Nyikae*, *Sanseviera guineensis* und *Aloe* spec. (nach Stapf); von Rossako, circ. 17 Meilen westlich von Bagamoyo und der Westküste von Zanzibar (auch Stuhlmann, Mit Emin Pascha 824); nahe Bagamojo (Expedition Emin Pascha n. 2611 in Herb. Schweinfurth); Bagamojo (Vogler 1891 in Herb. Berol.); Rabai Hills (J. Taylor in Herb. Kew); Samburu, 50 Meilen landeinwärts von Mombasa (H. Powell in Herb. Kew; Standorte bei Fitzgerald (nach Stapf); bei Dodori, auf dem Festland, Norden von Patta 1° 55′ s. B., 41° 1′ ö. L. (nach Stapf), Duki Fluß bei Muanza, südlich vom Albert-See, Waldparzelle, 900 m, 2° 25′ s. B. (Expedition Emin Pascha 16. VIII. 1891, n. 2610 in Herb. Schweinfurth); vgl. auch Stuhlmann, Mit Emin Pascha 397. — Zuerst von Sir John Kirk 1868 zu Dar es Salam entdeckt, aber das von ihm nach London geschickte Material genügte nicht zur Beschreibung. Wiederentdeckt von J. M. Hildebrandt an der Küste von Zanzibar, davon die meisten Exemplare der europäischen Gärten. — Eingeborenen-Namen in Usambara: Sangaledzi; Suaheli: Macunuva; Rabai Range: Mtsapu, Useguha: Mkarabaka. — Nach W.W.A. Fitzgerald (Travels in the Coastlands of Brit. East Africa and the Islands of Zanzibar and Pemba 1898) sind *Encephalartos* (Eingeb.-Name: Kitapu) beobachtet: 14 Meilen nördlich von Rabai, zwischen Mombasa und der Mündung des Voi River; weiter nördlich zwischen M'Tondua und Konjara 3° 28′ s. L., 39° 45′ ö. L.; noch weiter nördlich Mere Shambo am Sambaki River; Melindi 3° 11′ s. B., 40° ö. L. — Fig. 16*O—J*; 17 *K—M*.

Nota. Typus in palmophylaceo Hort. Bot. Dahlem. vigens trunco, qui altitudinem hominis superaverat, putredine interiore collapso e parte eius inferiore sanata strobilum ♂ in folia proliferum genuit.

10. **E. Woodii***) Prain in Kew Bulletin XLVII. (1914) 250 et (1916) 181. — *E. Woodi* Hort. Sander ex Gard. Chron. XLIII. (1908) 257 cum ic., Rev. Hort. Belge XXXIV. (1908) t. 192. — *E. Altensteini* var. *bispinna* J. M. Wood in Ann. Rep. Bot. Gard. Natal (1907) 8 cum ic. — Truncus humilis, globosus, raro plus quam 30 cm supraterraneus, saepe omnino hypogaeus vel cylindricus, ad 1,6 m longus. Petiolus basi tomentosus, cum rhachi semiteres, nitidus. Rhachis in spinam 1 cm longam tortam excurrens. Folia numero circiter 25, ad 1,50 m longa. Foliola approximata, margine anadromo desuper se tegentia, opposita, suprema subopposita, nitidissime viridia, subtus pallidiora ac hebetiora, glaberrima, recta vel eleganter curvata, coriacea, utrinque circiter 26, valde inaequilatera, late lanceolata, apicem versus sensim acuminata, apice spinoso-acuto, maxima latitudine in inferiore tertia parte, basi subito valde contracta ad instar petioli 2—5 mm longi insertione basali 5—6 mm lata, marginibus irregulariter plus minus grosse spinoso-dentatis, dentibus spinosis basalibus anadromis 1—4 maximis erectis, dentibus sequentibus 4—5 gradatim minoribus, erecto-patentibus, basi catadroma dentata, dentibus gradatim diminutis 5—7, marginibus subcartilagineis, 14—17 cm longa, 3,4—5 cm lata, nervis 25—43 utraque pagina tenuiter striata. Foliola inferiora ad spinas 3—2-fidas, demum simplices reducta. Foliola suprema minora, rhachi paulum decurrentia, basi anadroma edentata.

Zulu-Land: Ngoya, isolierter Trupp von 4 Stämmen, mit *E. brachyphyllus*

*) Nomen in honorem defuncti Dr. Medley Wood, indefessi et doctissimi florae natalensis investigatoris.

(J. Medley Wood 1895). — Kultiviert im Garten Durban (Natal), in Glasnevin (Dublin). 1908 bei der Zentenarfeier der Genter Botanischen und Gartenbau-Gesellschaft durch Sander und Söhne (St. Albans und Brügge) ausgestellt.

10a. **E. gratus** Prain in Kew Bulletin (1916) 181, in Fl. Trop. Afr, VI. 2. (1917) 352. — Caudex saepius brevissimus, globosus vel ellipsoideus, nonnunquam omnino hypogaeus, 3—4 dm altus, 3 dm diametiens, rarius et praesertim in plantis masculis evolutus, 1,25 m usque altus, 0,7 m diametro, invicem squamis coriaceis et petiolorum basibus persistentibus imbricantibus tomento floccoso indutis obsitus. Folia 1,2—1,8 m longa, ultra mediam partem 3 dm lata, saturate viridia. Petiolus rhachisque subcylindracei, persistenter floccosi. Foliola rigide foliacea, 30—70-juga, ovato-lanceolata, distincte falcata, 1,7—2,5 dm longa, 3 cm lata, basi valde obliqua ibique margine superiore late cuneata vel rotundata, margine inferiore anguste cuneata, apice acute acuminata, pungentia, per marginem inferiorem grosse 1—4-dentata, prope basin in margine superiore grosse 2—4-dentata, dentibus late triangularibus pungentibus subdivaricatis, casu foliola apice 2-spinosa vel in exemplis juvenilibus 4—5-spinosa. Strobilus ♂ pedunculatus, anguste ovatus vel cylindraceus, viridi-lutescens, maculis rubris notatus, demum sordide brunneus, 3—4 dm longus, 8—10 cm latus. Pedunculus15—17 cm longus. Microsporophylla patentia latiuscule obovato-deltoidea, parte fertili 2 cm longa, subquadrata, parte sterili apice rhomboidea 2 cm lata, angulis lateralibus acutis, ceteris obtusis, summo nonnunquam fere obsoleto, subumbonato. Strobilus ♀ pedunculatus, viridi-lutescens, demum sordide brunnescens, subcylindraceus vel anguste conicus, 5,5—6 dm longus, 1,5—2 dm latus, pedunculo 12—14 cm longo. Macrosporophylla apice late rhomboidea, 5,5 cm lata, 3 cm alta, angulis lateralibus explanatis, ceteris obtusis, umbonata. Semina ellipsoidea vel ovoidea, plus minusve angulata, 3,5—4 cm longa, 1,4—2 cm lata, testa sordide cinnabarina.

Trop. Ostafrika: Mozambique, Nyassaland, südöstlich Mlanji, zwischen Tuchila und Ruo Rivers, 850 m (J. Mahon 1899); untere Abhänge des Mt. Mlanji, 650—900 m (Davy 1914); Zomba, kult. (Mc. Clounie 1903). — In Kultur in Kew.

Nota. Cum ab *E. Woodi*, cui ceterum proxima, foliis hebetibus nec nitidis tantum distincta sit, vix species propria est, sed varietas *E. Woodii*, cuius strobilis adhuc ignoti; itaque haec quaestio discerni non potest.

Subsect. 2. *Centrales* Schuster.

11. **E. Laurentianus** De Wildem. Etudes Fl. Bas- et Moyen Congo I. (1903) 25 t. 25; Ann. Mus. Congo, sér. 5. I. [1903] 10 t. 25); Not. pl. ut. ou int. Fl. Congo I. (1904) 392 t. 27, 28; L. Gentil in Rev. Horticult. belge et étrang. (1904) 81; Pynaert in Rev. Hort. Belg. (1908) 181; Engler, Pflanzenw. Afr. II. (1908) f. 84; Prain in Fl. Trop. Afr. VI. 2. (1917) 354; Ic. Hort. Then. IV. (1903) 183; in Gard. Chron. XXXV. (1904) 370 t. 163. — Truncus profunde radicatus, albidus, ad 10 m altus, 60—70 cm diametro, cicatricibus foliorum delapsorum vestitus. Folia 60—80 cm longa. Rhachis plus minus triangula, primum valde lanuginosa, demum glabra, nitida, basi incrassata 4—5 cm diametro. Foliola 21—40 cm longa, 20—50 cm lata, 15—40-juga et ultra, elongate lanceolata, apicem versus sensim attenuata, apice grosse dentata, leviter spinosa vel bidentata, basin versus sensim angustata, marginibus inferne incrassatulis, utrinque grosse subspinoso-dentata, dentibus erectis, apicem versus confertioribus, 3—8 mm longis, chartacea, flexibilia, nitide viridia vel subglaucescentia, subtus pallidiora, nervis 28—30 tenuiter striato-prominulis 1 mm distantibus, in dentes excurrentibus. Foliola basalia per foliola ad 3—2 spinas reducta ad spinas tenues 7—8 mm longas horizontaliter distantes transeuntia. Strobilus ♂ cylindricus, 17—25 cm longus, 5,5—6 cm latus, rubidus, pedunculo 25 cm longo, albido-lanuginoso. Microsporophylla cuneata, 2—2,5 cm longa, 15—25 mm lata, apice subtriangularia vel rhomboideo-peltata, rubido-tomentosa, quasi apophysin 17—18 mm latam, 10—18 mm altam formantia. Apophysis parte superiore umbonata, lineis 1—2 verticalibus costato-prominentibus angulos superioris apophyseos partis cum angulis partis inferioris conjungentibus,

in areas 2—3 divisa. Pars inferior irregulariter rhomboidea vel pentagona, acute circumscripta, concaviuscula, 6—8 mm diametro horizontali.

Congo: Kasongo Lunda (L. Gentil 1902). — Uganda: Toro; Mpanga-Tal (nach Prain). Von L. Gentil zuerst 1903 aus dem Kwango-Tal eingeführt, dann 1906 von Pynaert ebendaher.

Nota. Cl. Gentil indicat plantam esse superstitem priscarum sylvarum ignibus constanter recurrentibus deletarum.

12. **E. Poggei** Ascherson in Verh. Bot. Ver. Brandenburg XX. (1878) p. XXXV; De Wild. Études Fl. Bas et Moyen Congo L. (1903) 9 t. 23, 24. — *E. Lemarinellianus* De Wild. et Th. Dur. in Bull. Soc. Bot. Belg. XXXIX. (1900) 80; Ic. sel. Hort. Thenens. IV. 8. (1903) 173; De Wildem. et Th. Dur. Matériaux pour la Flore du Congo VIII. (1909) 28 t. 23—24; Gard. Chron. (1904) 164, 370; De Wildem. et Dur. Not. pl. ut. ou int. Fl. Congo I. (1904) t. 25—28; Thonner, Blütenpfl. Afrik. (1908) t. 1; L. Gentil in Rev. Horticult. belge XXV. (1904) n. 1; in Gard. Chron. XXXV. (1904) 370 f. 164, 165; Pogge, Im Reiche des Muata Jamwo (1880) 122 cum ic. xylogr. — Radix crassa, rapaeformis bis dichotoma, 50 cm longa, 3—7 cm lata. Truncus globosus humilis, circiter 8 cm diametro, raro plus quam 1 m altus, cicatricibus foliorum delapsorum dense luteo-tomentosis 2,5 cm latis ornatus, apice interdum bifurcato. Petiolus basi villosus, subteres. Folia 0,70—1,50 m longa, numero 12, apice elongate recurvata, 18—60-juga et ultra. Foliola 6,8—10 cm longa, 7—13 mm lata, lanceolata, apice breviter spinoso-pungenti leviter curvata, basin versus paulum contracta, basi insertionis dilatata 7 mm lata, margine utrinque integerrimo revoluto, anadromo propius basin quam apicem uno denticulo brevi erecto vel ad 3 dentibus utrinque instructa, subchartacea, leviter glaucescentia, nervis 12—20 superne immersis subtus striato-prominulis, infima subito fere ad spinas breves reducta. Strobili virides, maturi lutescentes vel fuscescentes. Strobilus ♂ subcylindricus, 10—20 cm longus, 4—5 cm diametro, pedunculo ad 10 cm longo. Microsporophylla truncato-obovata, glabra, 1,8—3 cm longa, 1,5—3 cm lata, apice rhomboideo-peltata ad instar apophyseos. Apophysis 1,5 cm alta, pars dimidia superior distincte umbonata, duabus costis verticalibus plus minus perspicuis in 3 areas divisa, pars dimidia inferior subrhomboidea, concaviuscula. Strobilus ♀ ovoideus 9—23 cm longus, 7—12 cm latus, pedunculus 2—3 cm longus. Macrosporophylla 20—23 cm longa, 11—12 cm lata, apice late subrhombeo- vel hexagono-peltata ad instar apophyseos. Apophysis 4,5—5 cm lata, 1,3—2,5 cm alta, pars superior umbonata, rugosa, lineis verticalibus deficientibus vel in eodem strobilo ♀ 1—2 plus minus tenuibus, angulos apophyseos superiores cum angulis inferioris partis conjungentibus; pars apophyseos inferior subrhombea vel subhexagona, 1,5—3 cm diametro horizontali, concaviuscula. Semina ovoidea, 2—3 cm longa, 1,7—2,2 cm diametro, apice paulum applanata, strato carnoso exteriore lateribus paulum protracto, glabra, nitidula, rubida. Putamen ligneum leviter striatum, testa 0,75 mm crassa.

Congo: In der Ebene zwischen dem Luisa- und Kalangi-Fluß (Pogge). — Nach Aussage von Pogge's Dolmetscher Ebo auch im Lande Luba. — Bena-Ganza bei Luluaburg, 6° 30′ s. B., 22° ö. L. (Wissmann 1881 als Palmier de Pogge). — Rechtes Ufer des Lubi (Capit. Le Marinel 1891). Zwischen Kanda-Kanda und Lusambo und bei Luluaburg (L. Gentil 1902). — Durch Le Marinel eingeführt. — Einh. Namen: Tchiondo bei den Kanjoke, Biondo bei den Baluba, Lulondo oder Kalaba Kabo bei den Lulua. (Die Zweige werden zum Flechten verwendet.) — Fig. 2*F*; 3*B—G*; 16*K*; 17*U—W*.

13. **E. septentrionalis** Schweinfurth in Bot. Zeit. (1871) 333; A. Braun in Ind. sem. Hort. Berol. (1874) 18; Eichler in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. 1. (1887) 22; A. Chevalier, Afr. Centr. Franç. (1907) 185, Etud. Fl. Afr. centr. I. (1913) 379; Prain in Fl. Trop. Afr. VI. 2. (1917) 350. — Truncus plurima parte terrae immersus, globosus, cepaeformis vel rapaeformis, 6—30 cm diametro, cicatricibus

foliorum delapsorum squamatus. Cataphylla e basi lata 2,4 cm lata lanceolato-acuminata, dense griseo-tomentosa. Folia 1,50 m longa, juvenilia dense albido-lanuginosa, 24—50-juga et ultra. Petiolus praesertim basi tomentosus, subtriqueter, inferne 5 cm diametro horizontali. Rhachis demum glabrata, triquetra, antice applanata, bisulcata. Foliola evoluta quoque pubescentia praecipue in pagina inferiore vel glabrata, utrinque nitidulo-viridia, coriacea, dense approximata vel laxius disposita, inaequilatera, lanceolata, apice subito breviter pungenti-denticulato, basi paulum contracta insertione basali 6—9 mm lata, parte basali catadroma paulum decurrente, utrinque dentibus 8—10 erecto-patentibus pungentibus tenuibus 1—2 mm longis munita, dentibus marginibus anticis interdum remotioribus, margine revoluto, anadromo magis recto, catadromo magis convexo, 7,5—12,5 cm longa, 12—26 mm lata, nervis 29—43 densissimis, striato-prominulis. Strobilus ♂ ovoideo-cylindricus, 21 cm longus, 4,5 cm latus, fuscus. Microsporophylla truncato-cuneata, 1,5—2,2 cm longa, 1,9 cm lata, apice subrhombeo-peltata quasi apophysin formantia. Apophysis 19—14 mm lata, 9 mm alta, parte inferiore subrhombea vel subhexagona concaviuscula 7—12 mm diametro, parte superiore umbonata, lineis 1—2 acutis in areas 2—3 divisa. Seminis putamen ligneum forma et magnitudine *Macrozamiae spiralis*, ovoideum, badium, tenuiter 14-striatum, 2,4 cm longum, 1,6 cm latum, testa 0,75 mm crassa.

Zentralafrika: Bei Seriba Tuhami in der Steppe, Quellgebiet des Ssuēh-Flusses (G. Schweinfurth 26. V. 1870, n. 3783); im Lande der Niam- Niam, am Gumango-Hügel (G. Schweinfurth n. 2952); am Ibba bei Nganje (G. Schweinfurth 24. VII. 1870, n. 3992). — Tschad-See: 8° n. B. (A. Chevalier 1902, n. 7071 in Herb. Paris); östl. Dar Banda, um das Tal des Boro (A. Chevalier in Herb. Paris.); bei Ndellé, Bambusgehölz bei Boro (A. Chevalier 1903, n.7906); bei dem Zusammenfluß der Nana und des Gribingui im lichten Busch von *Terminalia* und *Bassia* (A. Chevalier n. 6303). — Eingeborenen-Namen bei den Niam-Niam: Mevul-pia, Mwue Piah, bei den Bongo: Kaggakunda. — Von G. Schweinfurth in den Berliner Garten eingeführt. — Fig. 8*D*; 9*O*; 16*M*.

Subsect. 3. *Occidentales* Schuster.

14. **E. Barteri** Carruthers ex Miq. in Arch. Néerl. III. (1868) 243; Miq. in Adansonia IX. (1868) 61; Aschers. in Verh. Bot. Ver. Brandenburg XX. (1878) 35; Prain in Fl. Trop. Afr. VI. 2. (1917) 348; Hutchinson et Dalziel, Fl. West Trop. Afr. I. (1927) 45. — *E. heteropterus* Miq. in Hort. van Houtte. — Ic.: Bot. Mag. CXXXV. (1909) t. 8232. — Truncus ellipsoideus 0,30—1,50 m altus, 20—25 cm diametro, foliorum basibus griseo-hirsutis persistentibus arcte imbricatis obtectus. Folia erecta vel suberecta, 1—1,5 m longa, subviridia. Petiolus cum rhachi primum griseo-hirsutus, subcylindricus. Foliola utrinque 45—80 patentia, opposita vel subopposita, recta vel levissime falcata, lanceolata, basi aliquanto angustata, apice sensim acuminata, spinoso-pungentia, margine utrinque 3—6-spinuloso-dentato, raro integerrimo, dentibus spinulosis minutis 2 mm longis erecto-patentibus, subcoriacea, margine subtus cartilaginea, 7—15 cm longa, 7—20 mm lata, nervis 11—26, tenuiter striolata. Foliola inferiora reflexa. tripartita ima ad spinas tenues reducta. Strobilus ♂ subcylindricus, 12—18 cm longus, 3,5—5 cm diametro, fuscus, pedunculo gracili 3,5—12 cm longo, glabro. Microsporophylla late deltoidea, 17—23 mm longa, 10—30 mm lata, brevissime stipitata. Apex sterilis brevis rectangule deflexus, triangulari- vel rhombeo-peltiformis, 13—15 mm latus, 8 mm altus. Peltae parte superiore umbonato-striata lineis 1—3 tenuibus verticalibus in areas 2—4 divisae, parte inferiore subrhomboidea concaviuscula 5 mm diametro transversali. Strobilus ♀ olivaceus, demum fuscus, oblongo-ellipsoideus, 20 cm longus, 12 cm crassus, breviter pedunculatus. Macrosporophylla stipitato-peltata, 5 cm longa, 6 cm lata, pedicello tetragono-compresso 2,5 cm longo, luteo. Peltae transverse lato-rhombeae, 34—60 mm latae, 18—30 mm altae, parte superiore umbonato-striata olivaceo-lutea, lineis 2 tenuibus in areas 3 divisa, parte inferiore

subrhombea concaviuscula fusca 17 mm lata. Semina ovoideo-oblonga, 2,4—3,5 cm longa, 1,5—2,5 cm diametro, coccinea. Putamen ligneum ovatum, glabrum, 2 cm longum, 1,4 cm diametro. Embryo anguste subcylindraceus, 5 mm longus, in filum spiraliter tortum 4 cm longum desinens.

Trop. Westafrika (G. Mann 1895, n. 63); am Niger, felsiges Tal 3 Meilen südlich von Jeba, auf der Seite von Yomba, im Norden des Äquators, 9° 6′ n. Br. (Barter 1857—1859, n. 1692); etwas vor Bassila und Savalou, in großer Menge (Eug. Poisson 25. XII. 1900 in Herb. Paris). — Goldküste (Schönfeld 1881 in Herb. Schweinfurth, Johnson in Herb. Kew). — Dahomey: Cotonou, auch kultiviert (Aug. Chevalier in Herb. Paris.). — Mittl. Dahomey: Savalou, im Busch, junge Pflanzen (Aug. Chevalier in Herb. Paris.; Chevalier, Enum. pl. [1920] 754). — Togo: Sokodè-Básari; Thúdu oder Aguná, Dahomey-Grenze; in dichten Mengen, das Gras verdrängend, in der Savanne einige Kilometer um das Dorf Thúdu (Kersting IX. 1898 in Herb. Berol.); Adéli (Kersting briefl. an A. Engler 1901); vereinzelt im Atakpame-Gebiet (Kersting briefl. an A. Engler 1901). — Auf der II. Englischen Niger-Expedition unter der Leitung von Dr. Baikie entdeckt, 1866 von Yates in Highgate, London, kultiviert. — Einh. Namen: Pardi Attar bei den Adangme Krobo; Ghost-Palm. — Fig. 16*L*; 17*X*.

6. **Dioon** Lindl.

*Dioon**) Lindl. Bot. Reg. (1843) append. 59 (ubi errore *Dion* vocatur); Miq. in Linnaea XIX. (1847) 414, XXI. (1848) 567; Miq. Epicr. (1849) 289; Miq. in Verh. Nederl. Inst. ser. 3. IV. (1851) 2 t. 3,4; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 10, 22; Lemaire in Ill. Hortic. II. (1855) 91 cum 2 icon.; Bentham et Hook. f. Gen. III. (1880) 445; Standley in Contr. U. S. Nat. Herb. XXIII. 1. (1920) 48. — *Platyzamia* Zucc. in Abh. Bayer. Akad. Wiss. IV. (1845) 23 t. 4. — *Zamiae*? spec. Miq. olim in Linnaea XXVIII. (1844) 97.

Strobilus ♂ cylindricus vel oblongus. Microsporophylla cuneiformia, plana, per maiorem partem subtus loculigera, apice sterili subtriangulari vel subrhombeo, acuminato vel obtusulo, plerumque lanato. Strobilus ♀ ovoideus, pedunculo brevissimo. Macrosporophylla breviter stipitata, ovato- vel lanceolato-acuta, extus lanata. Macrosporangia utrinque 1—3 portione macrosporophylli basali tumida et producta quasi funiculato-pendentia, ovoidea vel subglobosa. Putamen tenue, striatum vel sublaeve. — Truncus adscendens vel erectus, simplex vel furcatus. Petiolus spinosus. Vernatio stricta, imbricativa. Foliola lineari-lanceolata vel lanceolata, attenuata, acuminata vel acuta, basi catadroma decurrentia, iuxtaposita vel subconvexa, basi latiore sulcata, articulata, integerrima vel denticulato-spinosa, nervis parallelis pluribus subtus striato-prominulis, rigida.

Species 3, mexicanae.

Clavis specierum.

A. Foliola margine integerrimo vel 1—3 dentibus spinosis instructo.
   a. Foliola 4—8,5 mm lata, insertione basali 7—17 mm lata, nervis 6—17. Microsporophylla breviter acuminata. Macrosprophylla lamina sterili longe producta acutiuscula. Putamen leviter 10—14-striatum . . . . . 1. *D. edule.*
   b. Foliola 1—5 mm lata, insertione basali 7 mm lata, nervis 7—8. Microsporophylla acuminata. Macrosporophylla lamina sterili lanceolata acutiuscula. Putamen laeve, apice leviter 14-radiatum . . . . . 2. *D. Purpusii.*

*) Compositum ex *δίς* and *ὠον* propter ovula plerumque 2.

B. Foliola margine dentibus spinulosis, 10—17 mm lata, insertione basali 11—22 mm lata, nervis 11—24. Microsporophylla apice sterili obtuso vel acuto. Macrosporophylla lamina sterili valde abbreviata, obtusa vel subacuta . . . 3. *D. spinulosum.*

1. **D. edule** Lindl. Bot. Reg. (1843) 59; Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1848) 36; Miq. in Verh. Nederl. Inst. IV. (1851) 7 t. e (♂); Lemaire in Ill. Hortic. II. (1855) 91, t. 3, 4; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 537. — *D. aculeatum* Lemaire in Ill. Hortic. II. (1855) 92 (specimina juniora). — *D. strobilosum* Lemaire in Ill. Hortic. X. (1863) 4. — *D. strobilaceum* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 537. — *Macrozamia litoralis* Liebm. Ic. ined. in Herb. Haun. — *M. pectinata* Liebm. Ic. ined. in Herb. Haun. — *Zamia rigida* Karwinski in Herb. Leningrad. — *Z. Friderici-Guilelmi* Hort. Parm. — *Z. ? Maeleni* Miq. olim in Linnaea XXVIII. (1844) 97. — *Platyzamia rigida* Zucc. in Abhandl. Bayer. Akad. IV. (1845) 23 t. 4. — Ic.: Bot. Mag. CI. (1875) t. 6184 (♂); Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. III. (1883) t. 81 f. 1, 2 (♀); Goebel, Organogr. Pfl. (1901) f. 692; Schimper, Trait. Paléont. Végét. Atlas (1874) t. 72 f. 8—11 (ex Corda, Verst. d. boehm. Kreideform. XLVI). — Truncus saepe oblique adscendens vel erectus, frequenter 1—1,5, usque ad 10 m altus, simplex vel bifurcatus, apice interdum 2—3-capitatus, cicatricato-areolatus. Cataphylla dense lanata. Petiolus semiteres, inermis, pagina superiore carina trigona, basi dense lanatus et paulo tantum dilatatus. Rhachis semiteres, superne costa elevata semitereti, in brevem spinam saepe cum summis foliolis valde reductis connata. Folia 1 m et ultra longa, glabra, juniora lanuginosa. Foliola anguste lineari-lanceolata, apice attenuata spinescentiaque, basi anadroma paululum, catadroma magis dilatata, ibidem paulum supra insertionem basalem folioli sequentis deorsum decurrentia, utrinque sulcis costae medianae juxtapositis angustissime articulata, insertione basali 7—17 mm lata, nervis 6—17, superne immersis, subtus striato-prominentibus, margine revoluto integerrimo, raro denticulis spinosis erecto-patentibus 1—2 prope apicem, perrigida, conferta, raro remotiora, saepe glauco-pruinosa, utrinque circiter 100 et ultra, 11—15,5 cm longa, 4—8,5 mm lata. Foliola superiora brevia, infima valde abbreviata, demum breviter spinosa. Foliola juvenilia 2,8—4 cm longa, 3—4,5 mm lata, nervis 6—7, apice 1—3-spinoso-denticulata, margine denticulis spinosis 1—2. Strobilus ♂ initio subglobosus, colore albido, demum elongato-cylindricus vel oblongus, totus extus albido-griseo-lanatus, apice obtuso, 20—30 cm longus, 6,5—9 cm latus, pedunculo 4 cm longo, digitum crasso, sordide fusco-tomentoso. Microsporophylla cuneiformia, 10—28 mm longa, 7—19 mm lata, pagina superiore glabra subpruinoso-atroviolacea, linea costali mediana acuta pertrusa, in apicem sterilem sursum recurvatum subdeltoideo-triangularem, in mediis microsporophyllis acutiorem vel in acumen breve acutum 5 mm longum desinentia (in inferioribus et superioribus magis abbreviatum), omnia tomento albido denso obducta, parte fertili biloba. Microsporangia binatim quaternatimque, saepe ternatim aggregatae, ellipsoideo-globosa, numero circiter 300 in singulis microsporophyllis. Strobili ♀ 1—2, ampli, ovoidei, densissime lanuginosi, laxe imbricati, primum erecti, demum penduli, maturi 20—30 cm longi, diametro 12—20 cm, pondere 5—6 kg, pedunculo brevissimo plerumque vix conspicuo. Macrosporophylla 9—10 cm longa, 3,5—4,5 cm lata, breviter stipitata, pedicello ad 5 cm longo, pilis longis albidis arachnoideo-intricatis vel brunneis dense obtecta, dorso atque ovulis et supra dimidiam superiorem faciei interioris glabra, parte basali glabra viridescentia vel sulphureo-lutescentia, basi ovula gerente valde incrassata tumida, plus minus producta, interdum pseudopedicelliformia. Lamina sterilis longe producta, ovato-lanceolata, apice plus minus acutiusculo, raro in acumen acutum 1 cm longum producta, margine irregulariter subrepando vel subcrenulato, basi dilatata utrinque subauriculata. Macrosporophylla inferiora late-lanceolata, nulla aut abortiva ovula gerentia. Semina in strobilo ♀ 100—300, ovoideo-subglobosa, lutescentia vel

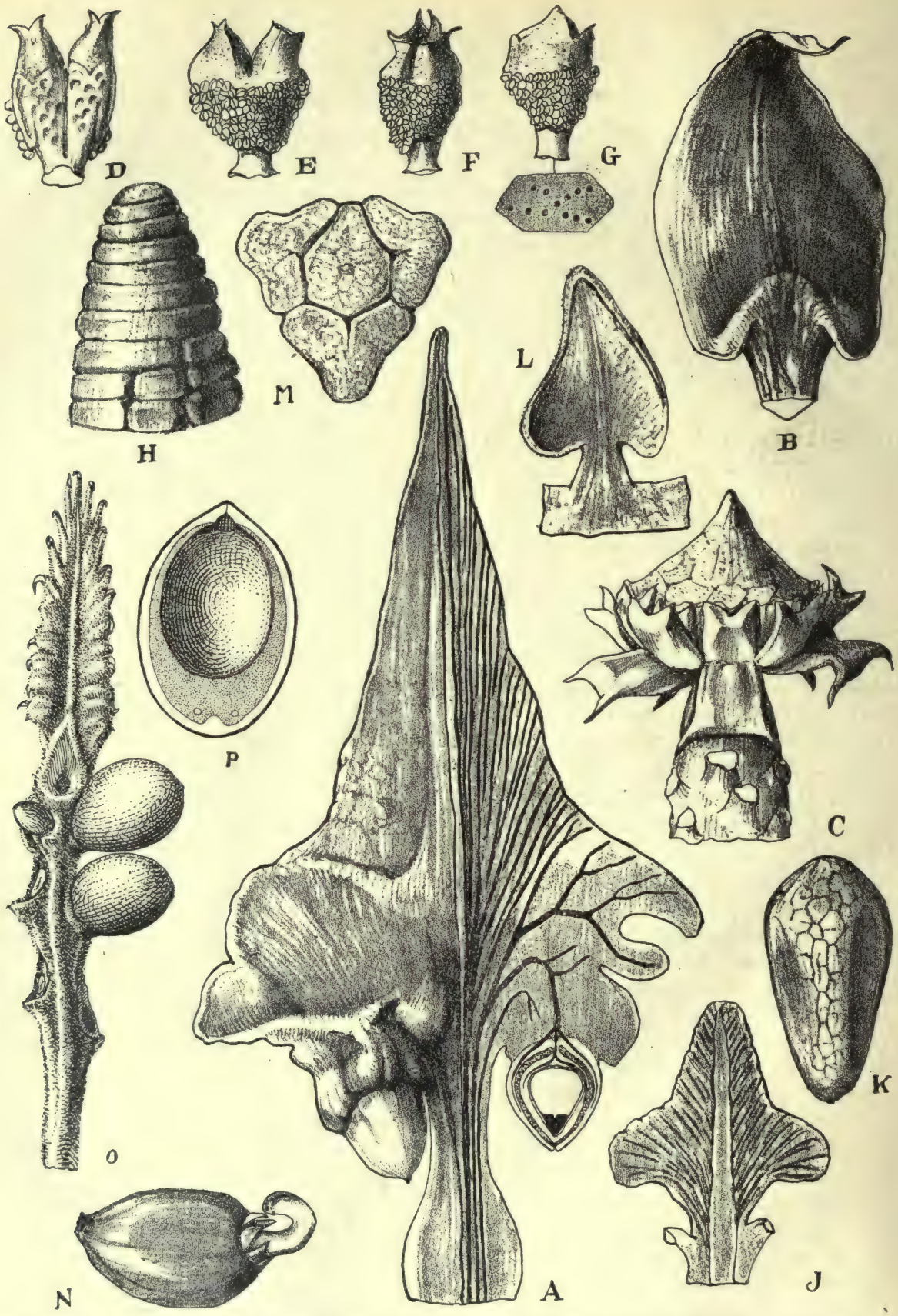


Fig. 18. *A Dioon edule* Lindl. Macrosporophyllum, ad dextram longitudinaliter resectum. — *B Macrozamia Preissii* Lehm. Macrosporophyllum rudimentarium basi toro transverso suffarcinatum. — *C—G Ceratozamia mexicana* Brongn. *C* Apex strobili ♀, sporophylla reducta sterilia quasi culmen tecti et canteriis peltarum adossatarum substructionem tecti formantia; *D—G* microsporophylla in varium gradum duplicata, infra *G* duplicatio e dispositione fasciculorum vasorum apparet. —

ochrascentia, 3—4 cm longa, 2—2,2 cm diametro. Putamen ligneum leviter 11—14 striatum.

Mexico: nach Standley in den Provinzen Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosi und Veracruz. — Tampacoalá bei Hazienda dal Limon, am Eingang der großen Tropfsteinhöhle (Karwinski 1841, n. 1027b in Herb. Leningrad); Victoria, Sierra Madre, in der höheren temperierten Bergregion (Karwinski I. 1842, n. 1026). — San Luis Potosi, Rascon, auf felsigen Abhängen (C. A. Purpus VIII. 1910, n. 5285). — Lindley erhielt ein kultiviertes Exemplar von der gleichen Mexicanerin, von der Kunze die Pflanze des Gartens Loehr (Leipzig) und Leibold diejenige in Dresden bekam. — Einh. Namen: Tio Tamal (Onkel Tamal, weil aus dem Endosperm »tamales« hergestellt werden); Chamal, Sotol (Tamaulipas), Palma de la virgen (Sinaloa), Palma de macetas (Durango). — Fig. 4*A*; 6*T—U*; 9*E—F*; 18*A*; Taf. 4.

Var. 1. **angustifolium** (Miq.) A. DC. — *D. angustifolium* Miq. in Tijdschr. Wetensch. I. (1848) 37 t. 4 f. 1; Miq. Cycad. Americ. (1851) 7 t. 3 f. *a—c*; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 10. — Var. *γ. angustifolium* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 537. — Foliola angustiora, anguste lineari-lanceolata, interdum intervallo brevissimo separata, 7—8-nervia, approximata, juniora passim adulta quoque versus apicem serrato-spinosa, 4—7 cm longa, 4 mm lata.

Mexico: Colipa (Karwinski III. 1841, n. 1027 in Herb. Leningrad.); Victoria (Palmer n. 241). — Vgl. Fr. Abel in Wiener Illustr. Gartenzeit. XI. (1886) 167.

Var. 2. **latipinna** Dyer in Biolog. Centrali-Americ. XVI. 3. (1883) 192 t. 81 f. 3—5. — *D. pectinatum* H. Wendl. in Herb. — Foliola 12 mm lata, inferiora apicem versus spinulosa.

Mexico: von da in den Kew-Garten eingeführt.

Var. 3. **imbricatum** (Miq.) A. DC. — *D. imbricatum* Miq. Cycad. Americ. (1851) 7 t. 4 f. *d—e*; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 10. — Var. *imbricatum* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 537. — Foliola densa, superiora imbricata, nervis 10 circiter, 9 mm lata.

Mexico: von da in Holland eingeführt. — Vgl. Fr. Abel in Wiener Illustr. Gartenzeit. XI. (1886) 167.

F. 1. *lanuginosum* (Wittmack) Schuster. — *Dioon edule* var. *lanuginosum* Wittmack in Gartenfl. XLVIII. (1899) 155 f. 32—36. — Macrosporophylla apice densissime lanugine brunnea circinnata obtecta, facie interiore quoque magis circinnata.

Mexico: von da in Kultur im Garten Rathke und Sohn in Praust bei Danzig.

2. **D. spinulosum** Dyer in Biol. Centrali-Americ. XVI. (1883) 191 t. 82; Dyer ex Eichler in Gartenzeit. (1883) 411 cum ic.; Chamberlain in Bot. Gaz. XXXXVIII. (1909) 401, f. 1—7. — Radix ultra 12 m longa, 5 cm diametro. Truncus adultus 2—16 m altus, tenuis, diametro 30—50 cm, annulis delapsorum foliorum et cataphyllorum alternantium plus minus obscuris transverse costatus, ligni annulo unico. Folia 0,65—2 m longa, curvata, 38—117-juga. Foliola 8,5—20 cm longa, 10—17 mm lata, longe-lanceolata, breviter acuminata, basi paulum angustata, margine utroque dentibus spinulosis pungentibus, 3—4 mm longis erecto-patentibus 5—9, basin versus plerumque integerrima, insertione basali 11—22 mm lata, nervis 11—24 subtus striato-prominulis, superne substriolatis, rigida, plana, pagina superiore nitido-viridia, inferne pallidiora. Foliola infima sensim ad dentes pinnatisectos reducta,

---

H Zamia furfuracea Linn. f. Apex strobili ♂ microsporophyllis supremis omnino connatis. — *J Zamia floridana* A. DC. var. *Purshiana* Schuster. Apex strobili ♀ connatus sterilis triacuminatus, longitudinaliter desectus. — *K Zamia Ulei* Dammer, semen. — *L—M Microcycas calocoma* (Miq.) A. DC.; *L* macrosporophyllum sterile longitudinaliter resectum; *M* cacumen strobili ♀ e superficie visum. — *N Macrozamia tridentata* (Willd.) Regel subsp. *mountperryensis* (F. M. Bailey) Schuster, semen e monte Perry in horto Botanico Dahlemensi germinans, coronula laciniata se aperiens. — *O Cycas Rumphii* Miq. Macrosporophyllum ovulum in nervo mediano laminae gerens, ut ex loco insertionis ovuli delapsi apparet. — *P Cycas Rumphii* Miq. Semen longitudinaliter dissectum, basi fasciculi vasorum 2 qui iuxta putamen penetrant.

foliola superiora abbreviata. Foliola folii primarii plantae germinantis utrinque 11—12, inferiora vix reducta, dentibus spinulosis utroque margine 2—6 tantum. Strobilus ♂ elongate ovoideus, 21—40 cm longus, 6—10 cm diametro, pedunculo 2,5 cm longo. Microsporophylla cuneiformia, apice sterili subrhombeo vel subtriangulari albido tomentoso 18—25 mm lato, 12 mm alto, obtusulo vel acuminato. Microsporangia numero circiter 750 in singulis microsporophyllis. Strobilus ♀ ovoideo-cylindricus, 35—50 cm longus, 20—27 cm diametro. Macrosporophylla crassa, carnosa, lamina sterili valde abbreviata, lanata, subrhomboidea vel subtrigona, sursum reflexa, 4 cm longa, basi 2,9—5 cm lata, acumine obtuso vel subacuto haud projecto, ovulis raro 5, uno latere 2, altero 3, plerumque 2, interdum pseudopedicellatis, albidis, maturis lutescentibus, 4—5,5 cm longis, 2,5—3,5 cm diametro.

Mexico: Oaxaca, südlich von Tuxtepec, am Papaloapan River, im dichten Wald, in der Nähe von *Zamia silvatica* (Charles J. Chamberlain IX. 1910); Vera Cruz, Tierra Blanca (Charles J. Chamberlain); Yucatan, Tuxtla, Progreso (C. J. Hoge in Herb. Kew). — Die ersten trockenen Wedel erhielt Thiselton Dyer durch C. J. Hoge aus Yucatan 1882. Das Exemplar des Berliner Bot. Gart. wurde von E. Kerber aus einer Handelsgärtnerei in Cordoba eingesandt; es stammt aus den Schluchten bei Tuxtla und kam 1916 zur Blüte (♂). — Einh. Namen: Coyolillo, Chicalitos, Palma de Dolores (Vera Cruz). — Fig. 6*S*.

3. **D. Purpusii** Rose in Contrib. U. S. Nat. Herb. Washington XII. (1909) 260. — *D. edule* Wieland, Americ. foss. Cycad. I. (1906) f. 101. — Truncus ad 1 m altus, oblique adscendens vel erectus. Folia 1 m et ultra longa, erecta, perrigida, juvenilia lanuginosa. Petiolus subquadrangulus, subtus convexus, superne elevatus, basi lanuginosus. Foliola 5—9 cm longa, 1—5 mm lata, anguste lanceolata, apice pungenti-acuta, basi vix angustata, insertione basali 7 mm lata, margine integerrimo vel dentibus 1—2, raro 3 spinosis in margine anadromo praesertim in juvenilibus, interdum persistentibus, nervis 7—8 superne immersis, subtus striato-prominentibus, rigidis ima, plana, pagina superiore nitidula, margine cartilagineo. Foliola superiora et inferiora abbreviata, basalia remotiora, superiora confertiora. Strobilus ♂ 15—20 cm longus. Microsporophylla cuneata, 1,4—3 cm longa, 1,2—2 cm lata, basi valde angustata, apice dilatata, parte fertili biloba, microsporangiis 300—400 in singulis macrosporophyllis. Pars sterilis terminalis e basi plus minus trapezoidea lanceolata, plana, acuminata, medio costata, sursum arrecta, margine interdum undulata, acumine 1,5—2,6 cm longo, medio plus minus arachnoidea, ceterum glabra, lignosa. Strobilus ♀ ovoideus, junior 14 cm longus, diametro 7 cm, laminis sterilibus anguste lanceolatis, 22 mm longis, paucipilosis, maturus 44 cm longus, 20 cm latus, pedunculo vix conspicuo. Macrosporophylla pedicello 4 cm longo, lamina sterili lanceolata, 11 cm longa, basi 6 cm lata, facie exteriore dense griseo-lanata, apicem versus glabrata, facie interiore glabra vel usque ad verticem lanuginosa, margine undulato, longe acuminata, acutiuscula. Ovula in excrescentia macrosporophylli turgida reniformi funiculiformi quasi pendentia. Semina subglobosa 3—4 cm longa, 2,5 cm diametro. Putamen ligneum ochraceum, laeve, apice leviter 14 radiatum.

Mexico: Sierra de Mixteca, Berge in der Nähe des Rio de Santa Lucia (H. Schenck VIII. 1908, n. 176); Tomellin Cañon, im Schatten von kleinen Bäumen und Sträuchern (MacDougal und Rose 1906); Oaxaca (Rose n. 11352); Sierra de Mixteca, Puebla (Purpus 1908); zwischen Santa Catarina und Tomellin, an trockenen exponierten Stellen mit *Cactus*-Arten und *Beaucarnea* (Chamberlain 1908). — Einh. Name: Chamal. — Fig. 9*D*; 19*Y*; Taf. 4.

7. **Microcycas** (Miq.) A. DC.

Microcycas A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 538; Benth. et Hook. f. Gen. III. (1881) 447; O. W. Caldwell et F. C. Baker in Bot. Gaz. XLIII. (1907) 330, XLIV. (1907) 118 t. 10—13; Estac. Centr. Agronom. Cuba (1909) t. 23—28, Estac. Exp.

Dioon Purpusii Rose, Sierra de Mixteca, 2300 m, VI. 1908 phot. C. A. Purpus.

Dioon edule Lindl., Veracruz, 800 m, XII. 1906 phot. C. A. Purpus.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Agronom. Cuba Bol. n. 22 (1916) t. 18. — *Zamiae* sect. *Microcycas* Miq. in van Houtte, Fl. Serr. et jard. VII. (1851) 141 (fructific. tunc ignota). — *Zamiae* spec. Miq. Prodr. Cycad. (1861) 26; Griseb. Catal. pl. Cub. Wright. (1866) 217.

Microsporophylla cuneata, crassiuscula, subtus crebre loculigera, parte sterili terminali obscure hexagona, vertice subrhombeo excavato. Strobilus ♀ cylindricus, breviter pedunculatus. Macrosporophylla stipite brevi utrinque semen ellipsoideum sessile gerentia, apice peltata. Peltae transverse hexagono- vel tetragono-concavatae, costulis prominentibus parte et superiore et inferiore in areolas 3 divisa, apice planiusculo vel rotundato-sinuoso. — Truncus cylindricus, interdum furcatus. Petiolus inermis. Folia elongata. Foliola basi parum angustiore ellipsoideo-articulata, longe lineari-lanceolata, attenuata, apice obtusula, integerrima, nervis pluribus subtus striato-prominulis, horizontaliter patentia, vernatione recta imbricativa.

Species 1, cubana.

Microcycas calocoma (Miq.) A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 538; Caldwell in Bot. Gaz. XLIII (1907) 330. — *Zamia calocoma* Miq. in Van Houtte, Fl. Serr. et Jard. VII. (1851) 141; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 26; Griseb. Catal. pl. cubens. (1866) 217 sine descript.; Regel in Bull. Soc. Mosc. (1857) 191, in Gartenfl. VI. (1857) 16 t. 186 f. 30. — Truncus 0,25—10 m altus, 10—90 cm in diametro, interdum bifurcatus vel 3-ramosus, cortice tenui laevi vel rimoso, foliorum cataphyllorumque deciduorum cicatricibus plerumque pictus. Lignum cylindro vasculari unico, rubido, fragili, medulla amylacea. Petiolus circiter 10 cm longus, teres, inermis, basi tomentosus, ceterum demum glaber. Folia numerosa, 6—40 coronam elegantem efformantia, elongata, circiter 0,6—1 m longa, initio ubique pube tenui conspersa, demum glabra. Rhachis utrinque inter foliola villosula. Foliola numerosissima, alterna vel opposita, utrinque 50—80 et ultra horizontaliter patentia, satis dense disposita, magis minusve falcata, longe anguste lineari-lanceolata, in apicem obtusulum sensim attenuata, basi parum angustiore articulato-callosa insignita, integerrima, coriacea, margine paulum revoluta, lucide virîdia, nervis parallelis subtus striato-prominulis 9—20, interdum dichotomis, fasciculis vasorum 2—3 in cicatrice 4—5 mm longa ellipsoidea, 9—23 cm longa, 5,5—8 cm lata, maxima inferiore tertia latitudine, juvenilia villosa, demum glabra. Cataphylla 4—6 cm longa, 1,5—2 cm lata, saepe apice torta, extra dense griseo-tomentosa. Strobilus ♂ 25—30 cm longus, 50—80 cm in diametro, cylindricus, pedunculo brevi, 2,5 cm longo, dense flavido-albido-tomentoso. Microsporophylla cuneata, 1,2—2,5 cm longa, 1—2 cm lata, ad basalem duam tertiam abaxialis superficiei microsporangiis dense obtecta. Pars terminalis sterilis paulum incrassata, obscure hexagona, 10—11 mm lata, 6—7 mm alta, albido-flavido-tomentosa, vertice subrhombeo excavato, pelta costa verticali parte superiore et inferiore percursa, linea horizontali transversa acuta. Microsporophylla inferiora apice magis applanata. Strobilus ♀ 50—70 cm longus, 13—16 cm in diametro, conico-cylindricus, obtusule acuminatus, pedunculo brevi dense tomentoso. Macrosporophylla 2—5,5 cm longa, 3—4 cm lata, 2—3 cm crassa, pedicello 3—5 mm longo, extra convexa, apice obtuso subquadrangulari peltata, pilis pallidis stellatis tomentosa. Peltae transverse hexagonae, medio hexagono- vel tetragono-concavatae vel rotundato-sinuosae, angulis suis cum angulis peltae costulis prominentibus coniunctae, pelta ideo et parte superiore et inferiore in areolas 3 divisa. Peltae pars sterilis 8—20 mm diametro, 17—22 mm longa, costis longitudinalibus plus minus regularibus in angulos peltae desinentibus percursa. Ovula 2, rubida, 3,25—3,5 cm longa, 1—1,75 cm crassa. Semen ellipsoideum.

West-Cuba: In der höheren Bergregion; nordwestlich von San Diego de los Baños durch die Santa Catalina Region bis westwärts der Berge Cuchillo de Pinar bei San Andreas (Wright n. 3193). — Prov. Pinar del Rio, bei Sumidero in Sierra Caliente, häufig (E. L. Ekman 24. XI. 1923, n. 18116, 18186); Sumidero in La Peña de Chichon (E. L. Ekman XI. 1923, n. 18186); bei Consolacion del Sur, am El Tigre, im Tal des Flusses (E. L. Ekman 15. IV. 1920, n. 10845); La Guira, Norden von Sumidero (J. A.

Shafer 17.VIII.1912, n.13750); Santa Catalalina (van Hermann 15. X. 1905, n.3322, 3424 in Herb. Estacion Central. Agron. Cuba); Rio Guao (N. L. Britton, E. G. Britton, J. F. Cowell 1911, n. 9637). — Von Chappuy aus Cuba in den Bot. Garten Leningrad eingeführt, auch in Amsterdam, selten in Kultur, bis 1881 in Herrenhausen, zeitweise in Berlin-Dahlem, in Kew. — Eingeb.-Name: Palma Corcho. — Fig. 6 *P*; 8 *K*; 18 *L—M*; 19 *X*; Taf. 5.

8. **Ceratozamia** Brongn.

*Ceratozamia**) Brongn. in Ann. sc. nat. 3. sér. V. (1846) 7 t. 1, partim excl. *C. Boliviana*; Miq. Epicr. (1849) 289; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 10,22; Bentham et Hook. f. Gen. pl. III. (1880) 446; Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. II. 1. (1887) 23; Regel in Bull. Soc. nat. Mosc. (1857) 185 t. 3, 4; Standley in Contr. U. S. Nat. Herb. XXIII. 1. (1920) 49. — *Dipsacozamia* Liebmann in Lindley, Veg. Kingd. (1847) 225 nomen.

Strobilus ♂ cylindricus vel anguste elongatus. Microsporophylla cuneiformia, minus incrassata, subtus dense loculigera, parte sterili pyramidato-truncata vel subapplanata, extremitate bicornuta cornubus lateraliter rectangule vel erecte distantibus. Strobilus ♀ ellipticus. Macrosporophylla e stipite crasso utrinque ovulifera, peltis transverse hexagonis, in medio bicornutis. Macrosporangia ovoidea, sessilia. Putamen substriatum. — Truncus humilis, ovoideus vel cylindricus, simplex vel dichotome ramosus. Petiolus aculeolatus vel subinermis. Rhachis vernatione circinnata, foliola nascentia imbricata. Foliola elongata, anguste vel late lanceolata vel obovata, attenuato-acuta, basi angustata, manifeste basi articulata, integerrima, margine revoluto, nervis parallelis inferne striato-prominulis, opposita vel alterna.

Species 2, mexicanae.

Clavis specierum.

A. Foliola nervis 17—40. Microsporophylla parte fertili subhexagono-incrassata . . . . . 1. *C. mexicana.*

B. Foliola nervis 6—12. Microsporophylla parte sterili-elongato-subapplanata . . . . . 2. *C. Kuesteriana.*

1. **C. mexicana** Brongn. in Ann. sc. nat. 3. sér. V. (1846) 8 t. 1; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 23; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 546. — *C. brevifrons* Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1848) 41 (status juv.). — *C. intermedia* Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1848) 40. — *C. angustifolia* Linden in Ill. Hortic. XXVIII. (1881) 32. — *C. angustifolia* Hort. Durnowo. — *C. ensiformis* Hort. Durnowo. — *C. longipinnata* Hort. Durnowo. — *C. Ottonis* Hort. Durnowo. — *Macrozamia breviformis* Hort. Huettner. — *Zamia amplifrons* Hort. Durnowo. — *Z. macrophylla* Hort. Parmentier. — *Z. fuscata* × *mexicana* ex Hort. Sander in Hort. Durnowo. — Truncus initio globosus vel ovoideus, humilis, demum cylindricus, fuscus, foliorum basibus dilatatis cataphyllisque onustus, plus minus fusco-tomentosus, simplex, raro semel vel pluri-dichotomus. Cataphylla basi latissime ovata in acumen patens leviter reflexum cinereo-tomentosum interdum bivel tricuspidatum excurrentia. Folia primum erecta, demum patentissima atque apicem versus graciliter recurvata, 1—3 m longa, novella saepe pruinoso-glauca ac pilosa, brevia ac 2—3-juga, 80—90 cm longa, evoluta usque 3 m longa, 7—78-juga. Petiolus basi subvillosus, initio purpuraceus, viridis, lutescenti-viridis vel basin versus paulo purpurascens vel albido-pruinatus, teres, a basi ad apicem vel inferne tantum aculeis brevibus pungentibus plus minus armatus vel omnino fere inermis. Rhachis purpurascens vel viridis, laevis, teretiuscula, supra bisulcata, aculeolis raris armata. Foliola opposita vel alterna recta vel leviter falcata, inaequaliter elongata, anguste vel late lanceolata vel e basi subcuneata subdimidiato-obovata, integerrima, sensim vel subito attenuato-acuta marginibus incrassato-subrevolutis, margine catadromo convexiore prope apicem sinu repando excisa, infra sinum fere obtuso-unidentata, basi

*) Nomen derivatum a κέρας propter sporophylla bicorniculata.

130

Microcycas calocoma (Miq.) A. DC., Cuba, phot. H. A. van Hermann.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

angustata, insertione 3—11 mm lata, utrinque laete viridia, pallide viridia vel atroviridia, subtus pallidiora vel fusca, coriacea, 14—37 cm longa, 1,8—7 cm lata, nervis 17—40 utrinque striato-prominulis. Foliola juniora brevia et lata. Strobilus ♂ cylindricus acutus vel obtusiusculus, 4—51 cm longus, 1,5—5 cm latus, pedunculo multo longior. Pedunculus 2—4 cm longus, tomentosus. Microsporophylla cuneiformia, 10—15 mm longa, 7—8 mm lata, parte fertili 10 mm longa, sterili 3—5 mm longa subhexagono-incrassata truncato-pyramidata, extremitate bicornuta cornubus lateraliter plus minus erecto distantibus ad 3 mm longis. Microsporangia approximata, superficiem inferiorem dense tegentia, ovata, terna vel quaterna. Strobilus ♀ ellipticus conico-acutus, 8—15 cm longus, 1,5—6,5 cm latus, pedunculo ad 5 cm longo, dense ferrugineo-tomentoso. Peltae transverse hexagonae, 15—25 mm latae, 10—17 mm altae, fusco-tomentosae, basi margine albido-tomentoso, in medio bicornuta, raro cornu medio tricornuta. Putamen ligneum subellipticum, leviter substriatum, badium, 22 mm longum, 12 mm diametro, basi ad 11-scrobiculatum.

Mexico: ohne Standort (Ghiesbreght) in Herb. Herrenhausen; Mirador (Liebmann) in Herb. Kopenhagen. — Fig. 18 *C—G*.

Nota. Semen 8-costatum a cl. De Haan in Rec. Trav. Bot. Néerl. XVII. (1920) 250 f. 2 delineatum ad *Encephalartum villosum* Lemaire pertinet.

Var. 1. **vulgaris** Schuster. — Foliola latiusculo-lanceolata subaequilatera, subfalcata, nascentia valde falcata, 15—35 cm longa, 3—4,5 cm lata, nervis 20—35, insertione basali 7—10 mm lata.

Mexico: Jalapa (Herb. Leningrad).

Var. 2. **latifolia** (Miq.) Schuster. — *C. latifolia* Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1846) 206; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 23; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 457. — *C. Karsteniana* Hort. Kew ex Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. XVI. 3. (1883) 192. — *Zamia latifolia* Karwinski in Herb. Leningrad. — *Eriozamia latifolia* hort. Belgic. ex Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1848) 206. — Foliola lanceolata subaequilatera, inferiora inaequilatera margine catadromo convexiore prope apicem excisa, sinu subrepando vel obsolete unidentato, 19—29 cm longa, 2,3—5,2 cm lata, basi insertione 3—11 mm lata, nervis 13—36.

Mexico: Colipa, im Schatten dichter Wälder (Karwinski 1841, n. 1031 in Herb. Leningrad); zwischen Paso del Correo und Papantla, häufig im schattigen Wald; Mesa Chica et Paso del Correo (Karwinski n. 1031 in Herb. Leningrad); Mirador (Liebmann in Herb. Kopenhagen).

Var. 3. **Miqueliana***) (H. Wendl.) Schuster. — *C. Miqueliana* H. Wendl. Ind. Palm. (1854) 68; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 11,22; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 547; Dyer in Biol. Centrali-Americ. XVI. 3. (1883) 192 t. 83. — *C. Ghiesbrechti* A. A. Brongn. in Compt. rend. (1875) nomen; hort. Linden et alior. hort.; Regel in Act. Hort. Petrop. IV. (1876) 299; Regel, Revis. (1876) 27. — Foliola e basi subcuneata valde inaequilatera, obovata, abrupte acuminata, marginibus incrassato-subrevolutis, margine catadromo prope apicem sinuato-exciso, repando vel fere obtuso-unidentato, 14—32 cm longa, 3,5—7 cm lata, basi insertione 8—10 mm lata, supra plerumque atroviridia, juvenilia pruinoso-glauca, nervis 35—40 indivisis vel paucis furcatis.

Mexico: von Ghiesbreght in den Garten von Paris eingeführt. — Fig. 19 *V—W*; 20 *V*.

Var. 4. **longifolia** (Miq.) Schuster. — *C. longifolia* Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1848) 40; Miq. Epicr. (1849) 290; Prodr. Cycad. (1861) 11,22; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 547. — *C. longifolia β. minor* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 547. — *C. robusta* Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1848) 42; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 547; Goebel, Organogr. Pfl. (1900) f. 483, f. 692; Moebius in Ber. Senckenberg.

*) In honorem Guil. Miquel, Hort. Bot. Amstelodam. praefecti, viri clarissimi, qui de Cycadacearum familia eruditissime scripsit.

Naturf. Ges. (1925) 307. — *C. intermedia* Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. I. (1848) 40. — ?*Zamia Galeotti* Vriese in Tijdschr. Nat. gesch. (1845) 23; Miq. in Tijdschr. Wis. en nat. (1848) 40; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 545. — *Z. macrophylla* Hort. Parment. partim. — Foliola anguste lanceolata, inaequalilateraliter elongate attenuato-acuta, acumine integro acutissimo, 22—39 cm longa, 1,8—3 cm lata, basi insertione 8—9 mm lata, nervis 22—35.

Mexico: Oaxaca, 600—800 m (H. Galeotti 1844, n. 6216); Colipa (Liebmann in Herb. Kopenhagen). — Fig. 9*G*.

F. 1. *fuscoviridis* (D. Moore) Schuster. — *C. fuscociridis* David Moore in Proc. R. Soc. Dublin (1878) 113. — *C. fusca* hort. — *C. fuscata* hort. — *C. Katzeriana* Regel in Herb. Leningrad. — *C. purpurea* Matte Rech. App. lib. lign. Cycad. (1914) 125. — *Zamia fusca* Hort. Paullowsk. — *Z. atropurpurea* Hort. Parmentier. — Petiolus fuscus. Foliola 20—25 cm longa, 17 mm lata, lanceolata, basi leviter decurrentia, subfalcata, acutissime acuminata, pagina inferiore fusca, superiore saturate olivacea, nervis 18—20 obscuris.

Mexico: Kultiviert im Bot. Gart. Glasnevin und in anderen Gärten. — Fig. 19*Q*—*T*.

F. 2. *tenuis* (Dyer) Schuster. — *C. mexicana δ. tenuis* Dyer in Biol. Centr.-Americ. XVI. 3. (1883) 193. — Foliola 30 cm longa, 15 mm lata, distantia.

Mexico: von da in Kew eingeführt.

Nota. Hybrida *Ceratozamia mexicana* Brongn. var. *vulgaris* × var. *longifolia* sub nomine *C. brevifrons* × *robusta* in Hort. Bot. Hauniensi colitur.

2. **C. Kuesteriana***) Regel in Bull. Soc. nat. Mosc. XXX. (1857) 187 cum ic. xylogr. et t. 3 f. 6, t. 4 f. 22; Gartenfl. XXV. (1876) t. 878; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 546. — *C. eriolepis* Hort. Potsdam. (1873). — Truncus humilis, initio globosus, demum subcylindricus et basi plus minus ramoso-proliferus, foliorum basibus cataphyllisque ovatis sensim acuminatis subglabris onustus. Folia 0,60—1,30 m longa, 12—40-juga, novella hirsuta deinde glabra, erecto-patentia, apice leviter recurvata. Petiolus semiteres, inermis, basi griseo-tomentosus, fusco-viridis. Rhachis teretiuscula, antice bisulcata, olivaceo-fuscescens, in spinulam brevissimam excurrens. Foliola dense subopposita, pleraque subaequilonga, infima reliquis paulo breviora, elongato-anguste-lanceolata, suprema abbreviata, supra basin constricta, sursum sensim sensimque elongata, attenuata acuta, maxima supra basin constrictam latitudine, recta, subfalcata vel falcata, integerrima, coriacea, margine revoluto, subtus olivaceo-fuscescentia, supra olivaceo-nitida vel utrinque laete viridia, 12—32 cm longa, 8—13 mm lata, insertione basali 3—6 mm lata, nervis 6—12 supra parum distinctis, inferne striato-prominulis. Strobilus ♂ angustissime elongate subcylindricus, attenuato-acutus, 8—40 cm longus, 1,5—4 cm diametro, breviter pedunculatus, pedunculo 3 cm longo, griseo-tomentoso. Microsporophylla parva, 7 mm longa, parte dimidia inferiore fertilia parte sterili 4 mm longa, elongato-truncata, subapplanata, fusco-tomentosa, bicornuta, cornubus tenuibus 2—3 mm longis rectangule distantibus.

Mexico: La Guazacana (Karwinski IV. 1843, n. 1028). — Von Karwinski aus Mexico an den Bot. Gart. Leningrad geschickt. — Fig. 6*O*; 19*U*.

9. **Zamia** L.

*Zamia***) L. Spec. pl. (1753) 1659; ed. 2. (1762) 779; L. Gen. pl. ed. 6. (1764) 574 sub *Palmis*; Rich. Mém. Conif. et Cycad. (1826) 198 t. 27, 28; Lehmann, Pugill. VI. (1834) 2; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 63, Prodr. Cycad. (1861) 11, 23; Eichler in Mart. Fl. Brasil. IV. 1. (1863) 414 t. 108—109; Karsten in Abh. Akad. Berlin (1850) 1913; Endlicher, Gen. pl. (1837) 71; Bentham et Hook. f. Gen. pl. III. (1880) 447. — *Aulacophyllum* Regel in Gartenfl. XXV. (1876) 140; Regel, Revis. (1876) 28. — *Palmi-*

*) In honorem Baronis v. Kuester, viri de Hort. Bot. Leningradensi bene meriti.

**) Nomen derivatum a ζαμία secundum Plinius, Nat. hist. XVI, 44 (a conis abietis, qui, nisi decerpuntur, in arboribus pereunt), propter fructus conis abietis similes.

folium (Trew) O. Kuntze, Rev. gen. II. (1891) 803. — *Palma-Filix* Adans. Fam. pl. II. (1763) 21. — *Cycas Todda-Pana* Adans. Fam. pl. II. (1763) 21.

Strobili ♂ cylindrici vel cylindrico-elongati, interdum plures. Microsporophylla pedicellato-peltata vel cuneiformi-peltata, microsporangia sub pelta disposita, in duabus areis segregata vel confluentia vel utroque latere in duas series marginales disposita, vel ad numerum 4—5 reducta, superiora sterilia interdum subcoalita. Peltae truncato-pyramidatae, quadrangulo-hexangulares vel hexagonae. Strobilus ♀ cylindricus, ovoideo-elongatus vel obtusus. Macrosporophylla pedicellato-peltata, subtus biovulata. Peltae transverse hexagonae vel subquadrangulares, in medio concavatae, planae vel altius prismatice productae. Macrosporangia ovata vel subtrigono-ovata, rubiginosa, aurantiaca, flava vel albida. — Truncus hypogaeus, humilis vel erectus, subconicus, cylindricus vel tuberosus, simplex vel dichotome ramosus. Cataphylla acuminata, integra vel apice dentata. Petioli aculeati vel inermes. Rhachi vernatione apice recta imbricativa vel levissime incurva. Foliola basi articulata vel petiolulata, nervis parallelis, subtus costato-prominentibus vel prominulis vel tenuibus striata vel nervis vix prominulis, integra vel ad apicem denticulata, serrulata, spinulosa vel sinuata, linearia, lanceolata, elliptica, obovata vel cuneata, acuminata, attenuata vel obtusiuscula, interdum leviter curvata.

Species 26, americanae.

Conspectus specierum.

A. Truncus semi-hypogaeus vel erectus, cylindricus vel subconicus. Foliola nervis subtus prominulis striata. Strobilus ♂ cylindricus vel cylindrico-elongatus. Peltae truncato-pyramidatae vel hexagonae. Strobilus ♀ cylindricus vel obtusus. Peltae hexagonae vel altius prismatice productae . . . Sect. I. **Centrali-meridionales.**

a. Truncus prostratus vel erectus, humilis vel altus, cylindricus vel subconicus. Foliola nervis prominulis striata, integra vel ad apicem denticulato-serrulata. Strobilus ♂ cylindricus, pedunculo longior. Peltae truncato-pyramidatae, subaequaliter hexagonae. Microsporophylla utramque per aream nervo medio discretam fertilia, longiora quam latiora. Strobilus ♀ cylindricus, breviter pedunculatus. Peltae longiores quam latiores . . . . . Subsect. 1. *Nervistriolatae.*

α. Foliola falcato-lanceolata, longe acuminata . . . . . 1. *Z. acuminata.*

Accedit . . . . . 1a. *Z. cupatiensis.*

β. Foliola subfalcata ovato-lanceolata, oblique acuminata, peltae strobili ♂ cano-farinosae, peltae strobili ♀ cinereo-tomentosae, macrosporangia coccinea . . . . . 2. *Z. Tuerckheimii.*

γ. Foliola ovata, oblique acuminata, peltae strobili ♀ pallide brunneo-tomentosae . . 3. *Z. obliqua.*

δ. Foliola late lanceolata, sensim angustata, peltae strobili ♂ griseo-brunneo-tomentosae 4. *Z. Verschaffeltii.*

ε. Foliola lineari-lanceolata, sensim cuspidata, peltae strobili ♂ flavido-brunneo-tomentosae, peltae strobili ♀ ferrugineo-tomentosae, macrosporangia aurantiaca . . . . 5. *Z. Lindenii.*

ζ. Foliola lanceolata, apice attenuata . . . 6. *Z. Poeppigiana.*

η. Foliola late obovato-lanceolata, abrupte

acuta, peltae strobili ♀ nigrescenti-subfusco-tomentosae, macrosporangia eburneo-albida 7. *Z. Ulei.*

b. Truncus semisubterraneus vel erectus, altus, cylindricus. Foliola nervis subtus costato-prominentibus, margine integra vel ad apicem sinuata vel denticulata. Strobilus ♂ elongato- vel oblongo-cylindricus, pedunculo breviore quam strobilus. Microsporophylla peltato-cuneata, sub pelta margine utroque fertilia. Peltae strobili ♂ hexagonae vel pyramidato-truncatae, medio subconcavae. Strobilus ♀ cylindricus vel obtusus, breviter pedunculatus. Peltae strobili ♀ altius prismatice productae, hexagonae . . . . . Subsect. 2. *Nervicostatae.*

α. Foliola lanceolata vel ovata, acuminata, macrosporangia ovalia, flava . . . . . 8. *Z. Skinneri.*

β. Foliola longe lanceolata, longe acuminata, utroque microsporophyllorum latere duae series microsporangiorum . . . . . 9. *Z. chigua.*

γ. Foliola oblongo-lanceolata, acuminata . . 10. *Z. montana.*

δ. Foliola lineari-lanceolata, cuspidata, macrosporangia obovalia, viridi-scarlatina . . . 11. *Z. pseudoparasitica.*

ε. Foliola maxima, amplo-lanceolata, acuminata, petiolata, nervorum distantia lata, microsporangia in utroque microsporophylli margine 4—5 . . . . . 12. *Z. Wallisii.*

B. Truncus hypogaeus vel humilis, cylindricus vel tuberosus, simplex vel dichotomus. Folia nervis subtus prominulis vel tenuibus. Strobilus ♂ cylindricus vel cylindrico-elongatus, peltae strobili ♂ hexagonae vel quadrato-hexagonae. Strobilus ♀ ovoideo-elongatus vel cylindricus. Peltae strobili ♀ transverse hexagonae . . . . . Sect. II. **Mexicano-meridionales.**

a. Truncus cylindrico-tuberosus, humilis, hypogaeus. Foliola obovata, obtusula, ad apicem cartilagineo-denticulato-serrata, margine revoluto, crasse coriacea, subtus dense furfuracea, superficie pulvere furfuraceo griseo-olivacea, nervis subtus prominentibus. Strobilus ♂ cylindricus, breviter pedunculatus. Peltae strobili ♂ griseo-pubescentes. Microsporophylla sub pelta utraque fertilia. Strobilus ♀ ovoideo-elongatus, breviter pedunculatus. Peltae strobili ♀ transversim hexagonae, flavi-brunneo-tomentosae . . . . . Subsect. 1. *Furfuraceae.*
13. *Z. furfuracea.*

b. Truncus hypogaeus, humilis, cylindricus vel subbulbosus, simplex vel dichotome ramosus. Foliola nervis tenuibus. Strobilus ♂ cylindricus, pedunculo longiore quam strobilus vel vix breviore. Peltae strobili ♂ hexagonae, paulo latiores quam longiores. Strobilus ♀

cylindricus, breviter pedunculatus. Peltae strobili ♀ transverse hexagonae . . . . . Subsect. 2. *Muricatae.*

α. Foliola oblique lanceolata, sensim acuminata, ad apicem spinuloso-denticulata. Peltae strobili ♂ griseo-flavidae vel fuscescentes. Peltae strobili ♀ fuscescentes vel griseo-tomentellae . . . . . 14. *Z. muricata.*

β. Foliola anguste lanceolato-acuminata, ad apicem argute serrulata. Peltae strobili ♂ griseo-fusco-tomentosae. Peltae strobili ♀ fusco-tomentosae. . . . . 15. *Z. Fischeri.*

c. Truncus hypogaeus vel humilis, cylindricus vel tuberosus. Foliola nervis immersis striolata margine revolutello. Strobilus ♂ cylindrico-elongatus, pedunculo quam strobilus longiore vel vix breviore. Peltae strobili ♂ transverse latiores, quadrato-hexagonae. Microsporophylli area fertilis tota microsporangiis obtecta, late triangulari-cuneata, latior quam longa. Strobilus ♀ cylindricus, pedunculo longior vel aequilongus. Peltae strobili ♀ transverse hexagonae medio subdepressae, latiores quam longiores. . . . . Subsect. 3. *Loddigesianae.*

α. Foliola lineari-lanceolata vel obovato-oblonga, attenuata, ad apicem spinuloso-serrulata. Peltae strobili ♂ fulvo-tomentosae. Peltae strobili ♀ cinerascenti- vel fusco-tomentellae. Macrosporangia carminacea . . . . . 16. *Z. Loddigesii.*

β. Foliola apice pluridentata . . . . . 17. *Z. obidensis*

γ. Foliola longe lineari-lanceolata, leviter curvata, sensim acuminata, ad apicem spinulosa. Peltae strobili ♂ cinereo-tomentosae 18. *Z. Lawsoniana.*

δ. Foliola elongate lineari-lanceolata, sensim acuminata, a medio spinuloso-serrata . . 20. *Z. Wielandii.*

ε. Foliola anguste lineari-lanceolata, subfalcata, sensim attenuata, apice mucronulata. Peltae strobili ♂ badio-puberulae. Peltae strobili ♀ badio-ferrugineae. Macrosporangia coccinea . . . . . 21. *Z. boliviana.*

Accedit . . . . . 21a. *Z. Lecointei.*

C. Truncus hypogaeus, pusillus vel humilis, cylindricus vel tuberosus, simplex vel dichotomus. Foliola nervis vix prominulis. Strobilus ♂ cylindricus. Peltae strobili ♂ hexagonae vel quadrangulo-hexangulares. Strobilus ♀ ovali-cylindricus vel oblongus. Peltae strobili ♀ hexagonae vel subquadrangulares, in medio concavatae vel planae . . . . . Sect. III. **Caribaeae.**

a. Truncus subterraneus, betaeformis, humilis, dichotome ramosus. Foliola linearia, obtusiuscula, margine crassiuscule revoluto. Strobilus ♂ cylindricus. Peltae strobili ♂ hexagonae,

latiores quam longiores ferrugineo-tomentosae. Strobilus ♀ ovali-cylindricus. Peltae strobili ♀ transverse ovali-sexangulae, in medio transverse concavatae, castaneo-brunneae. Macrosporangia trigono-applanata, aurantiaco-rubiginosa . . Subsect. 1. *Floridanae.*
22. *Z. floridana.*

b. Truncus pusillus, hypogaeus, tuberosus vel fusiformis. Foliola nervis vix prominulis, margine subrevoluto, obtusiuscula. Strobilus ♂ cylindricus, pedunculo duplo longiore quam strobilus vel breviore. Peltae strobili ♂ hexagonae, transversim centricavatae. Strobilus ♀ ovoideus vel late cylindricus, pedunculo breviore vel paulo longiore quam strobilus. Peltae strobili ♀ hexagonae, latiores quam longiores Subsect. 2. *Cubanae.*

α. Foliola obovato-cuneata vel spathulata, peltae strobili ♂ brunneo-tomentosae, macrosporangia ellipsoidea vel subglobosa, lutescentia . . . . . 23. *Z. pygmaea.*

β. Foliola dorsiventrali-elliptica, paulum acuminata, peltae strobili ♂ fusco-tomentosae, macrosporangia ovalia, rubicunda . . . . 24. *Z. Chamberlainii.*

c. Truncus parvus vel humilis, partim hypogaeus, cylindricus, ellipsoideus vel subglobosus. Foliola nervis paulum prominentibus, margine revoluto vel subrevoluto. Strobilus ♂ cylindricus, pedunculum aequans vel superans. Peltae strobili ♂ transversim quadrangulo-hexangulares, angulis ex parte rotundatis. Strobilus ♀ oblongus, pedunculo breviore. Peltae strobili ♀ planae, inaequaliter quadrangulares vel transversim hexagonales . . . . . Subsect. 3. *Antillanae.*

α. Foliola lineari-lanceolata vel oblongo-cuneata, sensim acuminato-rotundata, peltae strobili ♂ brunneo-tomentosae margine griseo, peltae strobili ♀ brunneo-fuscae vel in griseum vergentes, macrosporangia subtrigono-ovata, minute apiculata, cerasina . 25. *Z. media.*

β. Foliola anguste linearia, obtusiuscula, peltae strobili ♂ fusco-tomentosae margine griseo, peltae strobili ♀ fusco-tomentosae, macrosporangia ovato-subglobosa . . . . 26. *Z. angustifolia.*

Sect. I. **Centrali-meridionales** Schuster.

1. **Z. acuminata** Oersted ex Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. XVI. 3. (1883) 194. — Folia jugo-pinnata, alterna vel opposita. Petiolus sparsim aculeatus, triqueter, glaberrimus. Foliola utroque latere ad 7—8, late falcato-lanceolata, apicem versus subito longe caudato-acuminata, acumine 4,5 cm longo, basi subito maxime angustata, ad insertionem 2 mm lata, utrinque integerrima, margine anadromo fere recto vel levissime concavato, catadromo valde concavo lintriformi, membranacea, flexibilia, laete viridia, nervis 30—32 partim dichotomis prominulis 1 mm distantibus, 26 cm longa, 4,3—4,5 cm lata.

Nicaragua: am Fluß San Juan (Oersted I. 1848 — Herb. Berol.).

1a. **Z. cupatiensis** Ducke in Archivos Jardim Botanico Rio de Janeiro III. (1922) 20 t. 1, I. (1915) 10 sine nomine. — Truncus subterraneus. Petiolus inermis, ad 30 cm longus. Foliola utrinque ad 9, subopposita, ad 21 cm longa, ad 6 cm lata, 2—5 cm distantia, ovato-lanceolata, apice sensim longiuscule acutissime acuminata, nervis 34—40 satis obsoletis, marginibus leviter falcatis, revolutis, integris, in segmentis superioribus apicem versus saepissime utrinque unidenticulatis. Strobili breves, crassi. Strobilus ♂ femineo dimidio tenuior, flavido-canescens, peltis in seriebus 10 verticalibus, hexagonis, c. 4 mm latis, parum elevatis. Strobilus ♀ solitarius, pedunculo 4 cm longo, cylindricus, apice breviter conicus, c. 6 cm longus, 3,5 cm crassus, fusco-purpureo-tomentosus, peltis in seriebus 6—8 verticalibus, c. 8 mm longis, 18 mm latis.

Südost-Colombia: nahe der brasilianischen Grenze: an humusbedeckten Felsen des Cerro de Cupati, einem kleinen isolierten Gebirge in der Ebene des Flusses Caquetá (Japurá), entdeckt von Adolpho Ducke; eingeführt von ihm in den Bot. Garten Pará.

Nota. Dubium mihi non est, quin eadem species sit, quae nomine *Z. acuminatae* adhuc incomplete nota.

2. **Z. Tuerckheimii** J. Donn. Smith in Botanic. Gaz. XXXV. (1903) 8 t. 1. — *Z. Houtteana* Dyer manuscr. in Herb. Kew. — *Z. van Houttei* hort. — Truncus 30 cm —3 m longus, ad 20 cm crassus, simplex. Petiolus sparsim minuteque aculeatus vel inermis, trigonus. Rhachis tri- vel subtetragona, mucrone terminali 1—1,5 cm longo. Foliola utrinque 5—8, subopposita, firmo-chartacea, supra nitidissima, saturate viridia, subtus pallidiora, pellucida, subfalcata, 14—24 cm longa, 3,7—5,5 cm lata, basi ovato-lanceolata, abrupte oblique breviter acuminata, raro bicuspidata, in basin perangustam 3—4 mm latam contracta, nervis 40 et ultra densis prominulis, 0,5—1 mm distantibus. Strobilus ♂ lineari-cylindricus, pedunculo bis longior, 14 cm longus, 2,5 cm crassus, apiculatus. Peltae cano-farinosae truncato-pyramidatae subaequaliter hexagonae. Strobilus ♀ pedunculo 2 cm longo sustentus, 18 cm longus, 6 cm crassus, cuspide sterili conica 3 cm longa. Peltae cinereo-tomentosulae, planae, hexagonae, bis et ultra latiores quam longiores. Semina coccinea, obovoidea, 2 cm longa, 13 mm lata, basi biscrobiculata.

Guatemala: Dep. Alta Cruz, bei Cubilquitz, auf Felsabhängen, 350 m (v. Tuerckheim VII. 1900, n. 7786). — Aus Britisch-Honduras 1881 in den Garten Louis van Houtte in Gent eingeführt.

3. **Z. obliqua** A. Braun in Monatsber. Akad. Wiss. Berlin (1875) 376; Regel in Illustr. Hortic. XXIV. (1877) 140 t. 289; Dyer in Gard. Chron. XVII. (1882) 461 f. 72. — *Z. manicata* Linden ex Regel in Gartenfl. XXVII. (1878) 8; Regel in Ill. Hortic. XXVIII. (1881) 32; Regel, Revis. (1876) 38. — *Z. Skinneri* Seemann in Bot. Voy. Herald (1854) 202 ex parte quoad pl. Corrientes. — Ic.: Bot. Mag. CXXIII. (1897) t. 7542. — Truncus cylindricus, erectus, gracilis, laevis, ad 2,50 m altus, 3,5—6,5 cm diametro, cortice glabro vel leviter verrucoso pallido suberoso, obscure transverse cicatrisato. Cataphylla triangularia, longe acuminata, fusca, 3—3,5 cm longa. Folia 0,60—1 m longa, 2—6-juga, coronam terminalem erectam demum distensam formantia. Petiolus inermis, tener, gracilis, lana fusca detergibili primum opertus, demum glaber. Rhachis nuda vel rarissime hic illic aculeolata. Foliola 11—23 cm longa, 21—76 mm lata, ovata oblonga lanceolatave, inaequilateralia, apicem versus subito oblique caudiculato-acuminata basi abrupte ad petioluli instar angustata, insertione articulata, incrassata, 2—3 mm lata, chartacea, subviridia, supra nitidula, infra pallidiora, pellucida, denticulis serratis acutissimis confertis spinuloso-serrulata, nervis 20—50 gracillime lineolatis, superne satis immersis, inferne leviter striato-prominentibus, 0,5—1,5 mm distantibus, iterato-dichotomis. Strobilus ♀ 16 cm longus, 6,5 cm latus, pedunculo brevi crasso 3,5 cm longo, cylindraceus, vertice conico-acuto. Peltae 6-seriatae, transverse hexagonae, pallide brunneo-tomentosae, vertice planae vel leviter depressae, 30 mm latae, 13 mm altae.

Colombia: ohne Standort (Wallis); Isthmus Darien, auf dem Vorgebirge von Cap Corrientes (Seemann 1847). — Von Wallis 1879 in den Garten Veitch eingeführt, kultiviert in Kew 1880, Berlin 1881, Herrenhausen 1880.

4. **Z. Verschaffeltii** Miq. in Verh. Akad. Wetensch. Amsterdam II. 4. (1869) 31; Miq. in Arch. Néerl. (1870) 82. — *Z. Potemkini* Miq. in Verh. Akad. Wetensch. Amsterdam II. 4. (1870) 30. — *Z. fusca* A. Verschaffelt in Catal.; *Z. fusca* Hort. Paull. ex Regel, Gartenfl. XXV. (1876) 261; *Z. fuscata* hort. — *Z. muricata* Regel γ. *Katzeriana* Regel in Herb. Leningrad. — *Z.* spec. *Socorro* Hort. Linden. — *Ceratozamia Katzeriana* Regel in Gartenfl. (1876) 261; Rettig in Gartenfl. XLV. (1896) 261 f. 31. — Truncus subconicus, circiter 15 cm altus, desquamatus. Cataphylla longe lanceolato-acuminata, 9 cm longa, basi 1,2 cm lata. Petiolus teretiusculus, apice tetragonus, fuscus vel ex olivaceo pallide fusculus, initio leviter tomentosus, demum glaber, aculeis brevibus rectis vel leviter arcuatis irregulariter plus minus confertis armatus. Rhachis viridis vel fusca, inermis vel basin versus aculeolata, dorso convexa, antice bifacialis, inter summa foliola in apiculum mucroniformem rigidum acutum excurrens. Folia 8—10-juga, 1,50 m longa. Foliola juniora e rubro fuscescentia, vetustiora olivaceo-viridia, nitentia, subtus pallidiora, chartacea, pellucida, late lanceolata, recta vel leviter falcata, supra basin insertionis 3—15 mm latam non nisi leviter angustata, basi lata rhachi antice inserta, sursum sensim angustata in acumen acutum, margine a medio vel tertia parte ad apicem dentibus spinescentibus erectis serrulata, serraturis versus apicem confertioribus, nervis 20—48 simplicibus paucioribusque bifidis utrinque prominulis 30—41-striolata, 14—35 cm longa, 3—5,5 cm lata. Strobilus ♂ e basi cylindrica sensim attenuatus, apice acutiusculo, 4—6,5 cm longus, 1—1,7 cm in diametro. Pedunculus 2—8 cm longus, cinereo-sericeus. Peltae rhombeo-tetragonae vel hexagonae, medio paulum concavatae, griseo-brunneo-tomentosae, 4 mm latae, 2,5 cm altae.

Mexico: Socorro. — Von A. Verschaffelt aus Mexico eingeführt, kultiviert in den Gärten Verschaffelt, Linden, Leningrad, Paullowsk, Katzer, Berlin 1875, Herrenhausen 1880.

F. 1. *latifolia* Schuster. — Foliola basi ad 1,5 cm lata.

Kultiviert im Garten Verschaffelt.

5. **Z. Lindenii** Regel ex André in Ill. Hortic. XXII. (1875) 23 t. 195. — *Z. Baraquiniana* Hort. Leningrad. — *Z. furfuracea angustifolia* Regel ex parte in Herb. Leningrad. — ?*Z. Noeffiana* Linden Catal. (1896) 23. — *Aulacophyllum Lindeni* Regel in Gartenfl. (1876) 141. — Truncus cylindricus robustus, ad 1—2,5 m altus, 12—25 cm diametro, foliis delapsis cicatrisatus. Cataphylla cuneato-peltata, rufa. Folia basi ovato-cuneato-vaginata, numero 10—15, ad 1,5—2,5 m longa, 67 cm lata. Petiolus 2 m et ultra longus, subteres, lana fulva initio cum rhachi ferrugineo-tomentellus vel subhirsutus, demum glabrescens, aculeatus, aculeolis conicis brevibus 3 mm longis rectangulis albis. Rhachis teres, superne sulcata, aculeis usque ad tertiam partem superiorem armata, folioli ultimi abortivi loco in spinam 2,5 cm longam subulatam apice tortam fusco-tomentosam excurrens. Foliola nitida, saturate glauca, glabra vel vix puberula, utrinque 20—40, subopposita, longe lineari-lanceolata, 20—35 cm longa, 2,2—3 cm lata, apice sensim cuspidata, saepe inaequilateralia, basi anadroma raptim attenuata, insertione 2—5 mm lata, saepe subfalcata, marginibus medio ad apicem dentibus aculeatis brevibus erectis vel lateraliter distantibus serratis, nervis circiter 22—30 et ultra distinctissimis, horizontaliter patentia, chartacea. Foliola juniora late lanceolata, 17 cm longa, 3 cm lata, supra basin serrata, basi subito valde quasi in petiolum contracta. Strobilus ♂ cylindricus. Peltae obtusule hexagono-pyramidatae, altiores quam latiores, 5 mm altae, 4 mm latae, flavido-brunneo-tomentosae. Pars fertilis truncato-cuneata, 6 mm longa, biloba. Strobilus ♀ 35 cm longus, 10 cm latus, pedunculo 8 cm longo. Peltae subhexagono-pyramidato-truncatae, planae, ferrugineo-tomentosae, 12 mm latae, 1 mm altae. Macrosporophylli partes inferiores mediae angulato-elevatae. Semina matura obovata, 2,4—3 cm longa, 1,2—2 cm diametro,

odore aromatico, sapore dulci, stratum carnosum externum aurantiacum 2,5 mm latum. Putamen ligneum olivaeforme, nitide flavo-brunneum, laeve, basi 3-scrobiculatum, 2,5 cm longum, teniusculum, 0,10 mm crassum.

Ecuador: Die Art wurde von Roezl 1874 in den Garten Linden eingeführt; genauerer Standort ist nicht angegeben. — Küstenebene, im Wald (A. Rimbach n. 7); Balao, in den Wäldern (Eggers IV. 1892 n. 14034); am Westfuß der Westkordilleren, um El Entable bei Naránjal, 50—300 m, zwischen Puenta de Chimbo und Bambacagua, 500—1100 m, sehr häufig (F. C. Lehmann n. 5292); Pallatanga, im Tropenwald, 0—900 m (A. Sodiro S. J. IX. 1891, n. 16611). — Name in Ecuador: Palma de goma. — Fig. 20 *A—E*.

6. **Z. Poeppigiana** Mart. et Eichl. in Fl. Bras. IV. (1863) 414 t. 109; A.DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 540. — *Z. parasitica* Poepp. ex Eichl. in Mart. Fl. Bras. IV. (1863) 414. — Truncus prostratus, radicans, supra arbores collapsas tamquam parasitica vel erectus et ad 1,50 m altus, simplex cicatrisatus. Petiolus subtriqueter vel subteres, inermis vel aculeolis 5 mm longis firmis armatus. Folia 12—14-jugo-pinnata, subopposita. Foliola elongate falcato-lanceolata, apicem versus attenuato-acuta, utrinque ultra medium argute serrulata, basi paulo angustata, insertione 6 cm lata, 16—37 cm longa, 2—4 cm lata, saturate viridia, supra nitida, subflexibilia, nervis 30—40 manifeste prominulis passim bifurcis striata. Strobilus ♂ longe cylindraceus, obtusus, 27 cm longus, 4 cm latus, pedunculo 6,5 cm longo puberulo. Microsporophylla 14-seriata, late cuneata, utrinque per areas nervo medio discretas fertilia. Peltae subtruncato-pyramidato-hexagono-umbonatae, pubescentes, 8 mm latae, vix minus altae. Semina rubra.

Ost-Peru: Provinz do Maynas Alto, an felsigen wenig schattigen Stellen am Fluß Tocache, gleichsam parasitisch auf gefallenen Baumstämmen zwischen *Aechmea*, *Guzmania*, *Sobralia* und Arundineten von *Geonoma* et *Lepidocarya* (Poeppig); S. Antonio de Cumbasso (Ule II. 1903 n. 196). — Südwest-Colombia: Über Buenavista (Barbacoas), auf fettem Humusboden in feuchten schattigen Wäldern, 600 m (F. C. Lehmann n. 600). — Fig. 19 *M*.

7. **Z. Ulei** U. Dammer in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XLVIII. (1907) 116, in Engler's Bot. Jahrb. XL. (1907) 152; Ducke in Arch. Jardim Bot. Rio de Janeiro (1922) 20. — Ic.: Archivos Jardim Bot. Rio de Janeiro I. (1915) t. 2 (foliolis angustioribus). — Truncus junior hypogaeus, adultus ad 2 m altus. Petiolus circiter 1 m vel ultra longus, aculeis 1—4 mm longis spinis rectis partim duplicatis densissime irregulariter armatus vel inermis, subteres. Rhachis 30—45 cm longa, 4—8-juga. Foliola subopposita, 4—5 cm distantia, juvenilia ovato-acuminata, basi valde contracta 3 mm lata, apice subito caudato-acuminato acuto 2 cm longo, apicem versus denticulis paulum aduncis erectiusculis haud pungentibus irregulariter serrata, foliola adulta late obovato-lanceolata, subfalcata, basin versus attenuata, insertione 5 mm lata, apice abrupte acuta, hic breviter 12—15-denticulato-serrulata, nervis circiter 50—60 tenuiter prominulis densis 0,5—1,2 mm distantibus striolata, chartacea, obscure viridia, subnitida, supra pallidiora, 16—37 cm longa, 4,6—6 cm lata. Strobilus ♂ 6—10 cm longus, 1,5 cm crassus, pedunculo 6—8 cm longo. Strobilus ♀ longe cylindricus, 21 cm longus, 6 cm diametro, apice conico 1,2 cm longo, pedunculo 3 cm longo, 1,5 cm lato. Peltae in seriebus 13—14, hexagonae, transverse longiores, 22—25 mm latae, 11—12 mm altae, dense nigrescenti-subfusco tomentosae, medio transverse concavatae. Pedicelli 1,4 cm longi. Macrosporangia ovoideo-oblonga, subtrigona, 15—17 mm longi, 8 mm diametro, eburneo-albida, vasis strati carnosi interioris transparentibus anastomosantibus. Putamen ligneum ovoideum, teniusculum, fragile, nitido-brunneum, 14 mm longum, 7 mm diametro.

Südamerika: ohne Standort (Preuss n. 1556). — Amazonas-Gebiet: Cachoeira, Oberer Rio Juruá (E. Ule V. 1901, n. 5523); Boca de Moa bei Leticia und Yurimaguas, Tarapoto bei St. Antonio mit *Z. Lindeni* (E. Ule in Herb. Berol.); am Huallaga bei

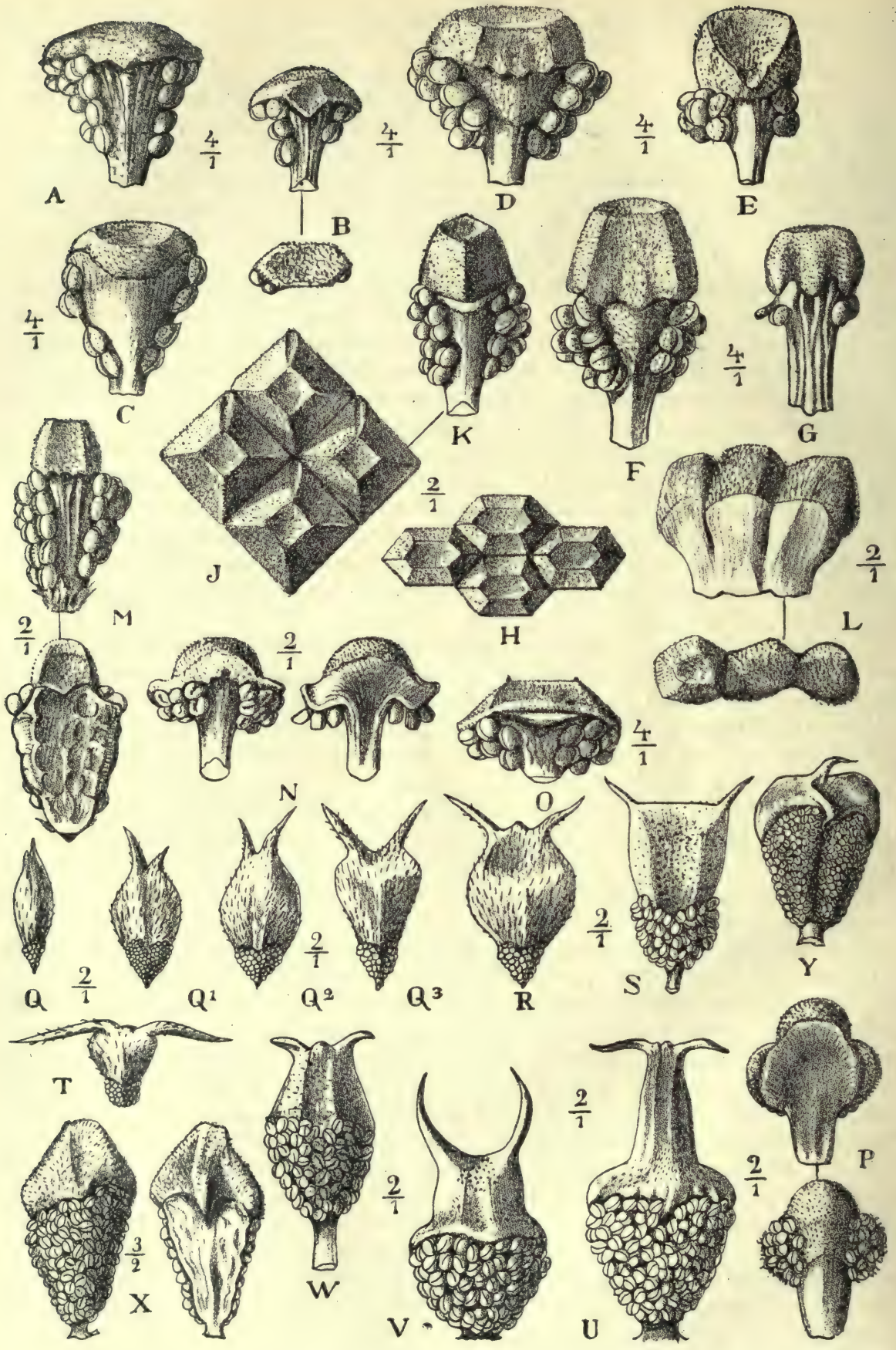


Fig. 19. *A—C Zamia furfuracea* L. fil. Variatio sporophyllorum ♂. — *D—E Z. muricata* Willd. — *F—L Z. Skinneri* Warsz. *G* Sporophyllum ♂ cum microsporangiis binis et pinnula rudimentaria gibbosa ad sinistram; *F—K* variatio sporophyllorum ♂, *L* sporophylla sterilia connata. — *M Z. Poeppigiana* Martius et Eichler (e delineatione cl. Martii originaria). — *N Z. media* Jacq. var.

Shapaga (E. Ule in Herb. Berol.); Oberer Purus (nach J. Huber). — Kultiviert im Bot. Gart. des Museums Pará. — Spruce sah eine Art in Uaupés (vgl. Notes of a botanist on the Amazonas and Andes, ed. by A. R. Wallace I, 354). — Fig. 18 *K*; 20 *F*.

Nota. Latitudo foliolorum valde variabilis est.

Subsect. 2. *Nervicostatae* Schuster.

8. **Z. Skinneri** Warszewicz in Otto und Dietr. Allg. Gartenz. XIX. (1851) 146 cum ic.; Seem. Bot. Voy. Herald II. (1852—1857) 202, 252 ex parte excl. pl. Corrientes; Hook. Bot. Mag. LXXXVII. (1861) t. 5242; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 359; Flore des Serres XXI. (1875) t. 103. — *Z. Forgetiana* Hort. Glasnevin. — *Aulacophyllum Skinneri* Regel in Gartenfl. (1876) 143. — Truncus cylindricus, apice paulum attenuatus, 1 m et ultra altus, lato-rhombeo-cicatrisatus vel subannulatus. Cataphylla e basi lata triangulari-lanceolata. Petiolus cum rhachi teres, aculeolatus, glaber, viridi-olivaceus, junior pubescens. Foliola utrinque 2—11, opposita vel alterna, oblongo-lanceolata vel late ovata, angustiora vel latiora, utrinque sensim acuminata, basi insertione 3—6 mm lata, a medio ad apicem spinuloso-dentata, nervis 15—33 pagina superiore immerso-sulcatis, subtus valde costato-prominentibus simplicibus plerisque bifidis, iteratim dichotomis, 1—3 mm distantibus, basi fere in duos fasciculos confluentibus, centralibus ad apicem, lateralibus ad dentes tendentibus, 19—29 cm longa, 2,3—10,6 cm lata, valde rigida, saturate viridia, lucida. Strobili ♂ 3—4 aggregati, elongato-cylindrici obtusuli vel acuti, 4—14 cm longi, 1,2—2,5 cm lati, castaneo-rubiginosi. Pedunculi in universum strobilis breviores, cataphylla non superantes, 1—6 cm longi. Microsporophylla peltato-cuneata, sub pelta margine utroque fertilia. Peltae hexagonae, pyramidato-truncatae, medio subconcavae, 2—5 mm latae, 1,5—6 mm altae, interdum ad 1—3 microsporangia utrinque reductae. Strobilus ♀ cylindricus apice conico-sterili terminatus, raro obtusus, 7—16 cm longus, 2,5—4 cm latus, rubiginoso-tomentosus. Pedunculus brevis, 2—7 cm longus. Peltae hexagonae, ulteriores prismatico-productae hexagonae, 4—7 mm altae, 7—12 mm latae. Pedicelli 1—1,5 cm longi, basi 3—4 mm lati. Semina ovalia, 10 mm longa, 6 mm lata, flava.

Panama: Veraguas (Warszewicz). — Costa Rica: bei Madre de Dios, 200 m, Wälder des Tales am Rio Hondo (H. Pittier XI. 1896 n. 10353); San Carlos, Hoja de fierro (Koschny II. 1901). — Guatemala (nach A. DC.). — Kultiviert Bot. Gart. Berlin-Dahlem. — Fig. 2 *G*; 6 *N*; 19 *F—L*; 20 *L*, *T—U*.

9. **Z. chigua** Seem. Bot. Voy. Herald II. (1854) 201 t. 43. — *Z. Lindleyi* Warsz. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. XIX. (1851) 146 cum ic.; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 24 quoad pl. Seem. — *Z. Lindleyana* Warsz. in H. Wendl. Ind. Palm. (1854) 53. — *Z. princeps* Hort. Bull. — Truncus cylindricus, 0,12—1 m altus. Petiolus crebre, rhachis parce aculeis brevibus 2 mm longis munita, teres, initio tomentosa, demum glabra. Rhachis in spinulam subulatam 1,8 mm longam terminans. Folia ad 1,2 m longa. Foliola 7—66-juga, alterna, horizontaliter vel subhorizontaliter patentia, densa, longe lanceolata, apicem versus sensim longe attenuato-acuminata, cuspide tenuissima fragili caudata 1—3 cm longa, basin versus breviter et subito attenuata, insertione 3—5 mm lata, maxima 0,5 cm supra insertionem latitudine, 9—19 cm longa, 10—16 mm lata, nervis 9—16 superne immersis, subtus plus minus pervalide costato-prominentibus, integra, falcata, glabra, chartacea, saturate viridia. Strobilus ♂ elongato-cylindricus, obtusulo-conicus, 13—20 cm longus, 3 cm latus, pedunculo 4 cm longo. Microsporophylla peltato-cuneiformia, sub peltis secus margines fertilia, utroque latere duae series microsporangiorum, singulae 4 loculis. Peltae breviter truncato-

---

Jacquiniana Schuster. — *O Z. Loddigesii* Miq. var. *latifolia* Schuster. — *P Z. floridana* A. DC. — *Q—T Ceratozamia mexicana* Brongn. var. *fuscoviridis* (D. Moore) Schuster, variatio sporophyllorum ♂. — *U Ceratozamia Kuesteriana* Regel. — *V—W Ceratozamia mexicana* Brongn. var. *Miqueliana* (H. Wendl.) Schuster. — *X Microcycas calocoma* (Miq.) A. DC. — *Y Dioon Purpusii* Rose.

hexagono-pyramidatae, 6 mm latae, 5 mm altae, tomentosae. Strobilus ♀ multo maior obtusus.

Colombia: Isthmus Darien, auf den Inseln an der Mündung des San Juan (Seemann in Herb. Kew.); bei Veraguas, 150—200 m (Warszewicz). — In Kultur in Herrenhausen 1881, in Kew.

10. **Z. montana** A. Braun in Monatsber. Akad. Wiss. Berl. (1875) 376. — *Z. Kalbreyeri* U. Dammer in Herb. Berol. — *Aulacophyllum montanum* Regel in Gartenfl. (1876) 141. — Truncus cylindricus, 1,20—1,50 m altus, ad 20 cm crassus, gibbus. Folia 4—5, 1,50—1,80 m longa, suberecta, 8—10-juga. Petiolus aculeolis sparsis armatus, basi fusco-tomentosus, ceterum cum rhachi glaber. Foliola horizontaliter patentia, rigida, nitida, late oblongo-lanceolata, basi subcuneato-attenuata, subito ad instar petioli contracta, basi insertionis 3—7 mm lata, apicem versus sensim acuminata, cuspide obliqua brevi saepe aucta, margine sub cuspide anadromo brevissime pauci-, plerumque triserrulato, 18—35 cm longa, 3,5—7 cm lata, maxima in tertia superiore parte latitudine, nervis 18—40, in pagina superiore valde immersis, subtus costato-prominentibus, 1—2 mm distantibus, ima basi fasciculato-coniunctis. Strobilus ♀ 30 cm longus, 12 cm diametro, obtusule conicus.

Colombia: ohne Standort (Wallis); Dep. Antioquia, Paramillo, lichter Schattenwald, 1830—2135 m (W. Kalbreyer 26. VII. 1888, n. 1928). — Durch Veitch 1875 eingeführt.

11. **Z. pseudoparasitica** Yates in Seem. Bot. Voy. Herald II. (1852—1857) 202; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 282. — *Z. Roezli* Regel ex parte in Linden, Catal. n. 90 (1873) 10; Regel in Ill. Hortic. XX. (1873) 126 t. 133—134; Regel in Gartenfl. (1874) 75. — *Z. Ortgiesi* A. Braun manuscr. in Herb. Berol. — *Aulacophyllum Roezli* Regel in Gartenfl. (1876) 141. — *Aulacophyllum Ortgiesi* Regel in Gartenfl. (1876) 141. — Truncus cylindricus, 1—3 m altus, nudus, foliorum perularumque cicatricibus notatus. Cataphylla grisea, crassa, superne dilatato-cornuta apice nigrescente contorto. Folia pinnata, satis evoluta ad 2 m longa, multijuga, 25 et ultra. Petiolus glaber, junior teres inermis vel subinermis, adultus aculeis sparsis vel crebris erectis brevibus ad 5 mm longis apice albidis armatus, superne sulcatus, basi cylindracea aureo-furfuracea. Rhachis aculeis sparsis raris armata, semiteres, costa superne prominente. Foliola elongata lineari-lanceolata vel late oblongo-lanceolata, sinuoso-falcata vel falcata, 18—52 cm longa, 13—40 mm lata, apice sensim longe cuspidata, basi paulum attenuata, manifeste articulata, ad insertionem 4—9 mm lata, margine integerrimo, glabro, nervis 13—22 in pagina superiore valde immersis, subtus sub limbo pervalide costato-prominentibus interstitio 1—2 mm lato separatis, bis bifurcatis, chartacea, nitida. Strobilus ♀ magnus, amplus, cylindricus, obtusus, breviter pedunculatus, 40 cm longus, 12 cm diametro. Peltae transverse hexagonae, fusco-tomentosae, ad 4 mm latae. Pedicelli 3,5 cm longi. Semina obovoidea, 3,8 cm longa, 1,7 cm lata, matura viridi-scarlatina.

Panama (Warszewicz). — Colombia: Buenaventura (Wallis, F. C. Lehmann 15. IX. 1881, n. 4062 in Herb. Barbey-Boissier). — Mittel-Ecuador: Westhänge der Cordilleren, in dichten Wäldern an den Ufern des Pilaton, 1000 m (F. C. Lehmann 12. I. 1881, n. 658 in Herb. Barbey-Boissier). — Peru: Ostseite der Anden, auf Baumstämmen (Herb. Hooker). — In Kultur in den Gärten Berlin, Herrenhausen, Leningrad.

Var. 1. **latifolia** Schuster. — Foliola inaequaliter late ovato-lanceolata, 34 cm longa, 9 cm lata, nervis 28, 3—4 mm distantibus.

Kultiviert im Garten Leningrad.

12. **Z. Wallisii** A. Braun in Monatsber. Akad. Berlin (1875) 376. — *Z. amplifolia* Mast. Hort. Bull n. 1473; Gard. Chron. X. (1878) 810. — *Z. amplifrons* Hort. Durnowo. — *Z. furfuracea* var. *latifolia* Hort. Herrenhausen (pl. juv.). — *Aulacophyllum Wallisi* Regel in Gartenfl. (1876) 143. — Ic.: Bot. Mag. CXVI. (1890) t. 7103. — Truncus

humilis, crassus, cylindraceus, semi-subterraneus, 30—45 cm longus, brachiali crassitudine, subannulari-cicatrisatus, glaber. Cataphylla late triangularia apicibus productis lanatis. Folia pauca, singultim evoluta, demum pendula, 1—8-juga. Petiolus teres, fuscus, aculeolis horizontalibus ad 4 mm longis armatus, basi laxe tomentosus, primum villosulus, demum cum rhachi glaber. Rhachis inter summa foliola in cuspidem pungentem 12 mm longam excurrens. Cicatrices foliolorum petiolulatorum articulatorum ellipticae, 11—14 mm longae, 7 mm latae. Foliola amplitudine ingenti petioloque elongato ac distantia nervorum lata insignia, amplo-elliptico-lanceolata vel oblanceolata, sensim acuminata, breviter oblique acuta, apicem versus irregulariter denticulato-serrata vel subdenticulato-sinuata vel subsinuata, juvenilia apice valde obliqua, basi subcuneato-attenuata vel ovalia vel subcordata, subito in petiolum 2,5—7 cm longum, ad 5 mm latum, glabrum contracta, supra laete viridia, lamina membranacea, incluso petiolo 30—53 cm longa, 9,5—26,5 cm lata, nervis 12—72 profunde canaliculato-immersis, subtus valde elevato-costato-prominentibus, flavo-viridibus, 6—8 mm plerumque distantibus, iterato-dichotomis, inter petiolum in fasciculum 2—4 vasorum coniunctis. Strobili ♂ ad 3 aggregati, 5—7 cm longi, oblongo-cylindracei, apice obtuso, pedunculo lanuginoso 4—5 cm longo. Peltae crassae, hexagonae, flavidae, tomentosae, vertice concavae, 4—6 mm latae, 2—5 mm altae. Microsporangia sub peltis in utroque microsporophylli margine 4—5, subglobosa.

Colombia: ohne Standort (Gust. Wallis 1873); Dep. Antioquia, Cieneguitas, leicht schattige Stellen im Wald, 1200—1500 m (W. Kalbreyer VII. 1880, n. 1927). — Durch Veitch 1875 eingeführt, kultiviert 1875 im Garten Berlin, 1880 im Garten Herrenhausen. — Fig. 7*F—G*.

Sect. II. **Mexicano-meridionales** Schuster.

Subsect. 1. *Furfuraceae* Schuster.

13. **Z. furfuracea** L. fil. in Ait. Hort. Kew. III. (1789) 477; Bot. Mag. XLV. (1818) t. 1969; Miq. Monogr. Cycad. (1843) 66; Miq. in Linnaea XVII. (1842) 735; Prodr. Cycad. (1861) 12, 24; *Z. furfuracea obovata* Wendl. in Herb. — *Z. crassifolia* hort. — *Z. fusca* var. *latifolia* hort. — *Z. vestita* van Houtte Catal. n. 10. — *Z. Ottonis* Regel in Herb. Leningrad. — *Z. Roezli* Hort. Zürich. — *Palmifolia fructu clavato polypyreno* Trew Pl. sel. III. (1752) t. 26 Ehret pinx. = *Z. furfuracea β. Trewi* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 541. — *Palma americana foliis Polygonati brevioribus leviter serratis et nonnihil spinosis, trunco crasso* Pluk. Phyt. I. (1691) t. 103 f. 2, III. (1696) t. 309 f. 5. — *Palma americana crassis rigidisque foliis* Herm. Parad. (1698) t. 210. — Ic.: Gartenfl. XXVII. (1878) 210 t. 932. — Truncus cylindrico-tuberosus, crassus, ad 15 cm altus, hypogaeus, simplex vel bis dichotomus, apice cataphyllis e basi valde dilatata lanceolato-acuminatis flavo-fuscis coronatus. Folia 1—1,20 m longa, 2—13-juga. Petiolus aculeis 2 mm longis vestitus, subteres, initio breviter tomentellus, demum glaber. Rhachis subtetragona, teretiuscula, subinermis. Foliola alterna vel subopposita, lanceolata vel obverse lanceolata vel obovato-oblonga, basi inaequaliter abrupte attenuata, a medio ad apicem brevissime ac dense cartilagineo-denticulato-serrata vel repando-crenulata, apice obtusa vel subacuta, 5—20 cm longa, 18—45 mm lata, crasse coriacea, margine revoluta, pilis minimis supra et in rhachi petioloque parce, subtus dense furfuracea, superficie pulvere furfuraceo griseo-olivacea, inferne nitidiora, saepe ferrugineis pilis obtecta, nervis numerosis 34—70, subtus prominulis, supra magis immersis. Strobilus ♂ cylindricus, subacutus, 9—10 cm longus, 2 cm latus, pedunculo tomentello suffultus. Microsporophylla sub pelta utrinque fertilia, in pedicellum brevem basi constricta. Peltae extus griseo-fusco-pubescentes interjectis hic illic pilis raris longioribus, subhexagonae vel fere semiorbiculares, planae, 7 mm latae, 3 mm altae. Strobilus ♀ ovoideo-elongatus, 6—9 cm longus, 2,8—5,5 cm diametro, apice sterili acuto, pedunculo 3—4 cm longo. Peltae transverse hexagonae, flavo-brunneo-tomentosae, 10—17 mm latae, 4 mm altae, medio transverse cavatae.

Mexico: Vera Cruz (nach Houston 1691). — Colombia: Medellin und Umgebung (Dr. Wawra in Kaiser Maximilians Reise n. 45, Herb. Wien). — Aus den von Houston aus Vera Cruz geschickten Samen schon 1691 von Philip Miller im Garten Hampton Court kultiviert; 1740 abermals nach England geschickt in den Garten des Lord Peters; in Kultur einst auf der Pfaueninsel bei Potsdam aus dem Garten Parmentier, im Garten Buea in Kamerun (Deistel n.165), Bot. Gart. Berlin-Dahlem. — Fig. 6 *J—K*; 18*H*; 19*A—C*.

Subsect. 2. *Muricatae* Schuster.

14. **Z. muricata** Willd. Spec. pl. IV. (1805) 847; H. B. K. Nov. gen. et spec. II. (1817) 1; Kunth, Synops. pl. aequinoct. (1822) 349; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 65 t. 7; Miq. in Linnaea XVII. (1843) 733 excl. var.; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 24; De Vriese in Nederl. Kruidk. Arch. I. (1848) 162; De Vriese in Ann. sc. nat. ser. 3. VI. (1846) 359; De Vriese Descr. et fig. pl. nouv. (1847—1851) cum tab. picta; Klotzsch in Linnaea XX. (1847) 458; Karsten in Abh. Akad. Wiss. Berlin (1856) 193 t. 1—3; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 541. — *Z. paucijuga* G. R. Wieland, Americ. foss. cycads II. (1916) 212 f. 86. — *Z. protea* G. R. Wieland in Bol. Inst. Geol. Mexico XXXI. (1914) t. 47 f. 3; Univ. Calif. Publ. Bull. Dep. Geolog. Sc. XVIII. (1920) f. 2. — *Ceratozamia muricata* Miq. in Linden, Ill. Hortic. XXVIII. (1881) 32. — Radix ad 30 cm longa, hinc inde paululum fibrata, apice terminali pauciramosa, glabra. Truncus raro ad 15 cm altus, diametro 1,5—3 cm, subbulboso-cylindricus, simplex vel saepius bis, raro pluri-dichotomo-ramosus, mox nudus, subannulato-cicatrisatus. Cataphylla e basi triangulari lata lineari-lanceolata, 3,2—8 cm longa, basi 2 cm lata, apice simplicia vel triacuminata. Petiolus teres, plus minus aculeatus vel raro, praesertim juvenilis, inermis, basi tenuiter tomentosus, ceterum glaber. Aculeae saepe caducae. Rhachis teres, supra leviter sulcata, inermis vel hic illic exiguos aculeolos paulo curvatos 1—2 mm longos gerens, inter suprema foliola in acumen siccum breve excurrens. Folia 3—12-juga. Foliola alterna vel subopposita, primum suberecta vel conniventia, demum expansa, inaequaliter oblongo-lanceolata vel anguste lanceolata, apicem versus sensim acuminata, a medio ad apicem argute spinuloso-denticulata serraturis apicem versus magis approximatis, hinc inde duplicatis, basi evidentissime cum rhachi articulata brevis petioli ad instar contracta, 10—23 cm longa, 12—47 mm lata, membranacea, superne magis splendentia quam subtus, luteo-viridia vel glaucescentia, nervis numerosissimis 27—57, partim bifurcatis. Foliola juniora plerumque latiora, 1,8—7 cm longa, 8—19 mm lata. Strobili ♂ plerumque 2—5, cylindracei, apice breviter conico-acuminati vel obtusi, 3—6 cm longi, 1 cm diametro, pedunculis 4—11 cm longis. Peltae hexagonae, 1—6 mm latae, 2—5 mm altae, griseo-flavidae vel fuscescentes, margine pilis albidis intermixtis. Strobilus ♀ cylindricus apice sterili brevi conico terminatus, fuscescens vel griseo-tomentellus, 5—11 cm longus, 3—3,5 cm diametro, pedunculo 4—6 cm longo. Peltae hexagonae, transverse latiores, medio transverse cavatae, 9—17 mm latae, 3—8 mm altae. Semina ovoidea, trilateraliter compressa, matura cerasina, 3 cm longa, 2 cm lata. Putamen ligneum teniusculum, fragile.

Colombia: zwischen Santa Barbara und Porto Cabello, an feuchten und schattigen Stellen, 24 m (A. v. Humboldt und Bonpland n. 18536, H. Karsten n. 111); Porto Cabello, trockene Berge, 50 m (Preuss VIII. 1899, n. 1556). — Venezuela: Caracas (Wagener 1855 in Herb. Berol.). — Mexico: Oaxaca, 6 km nördlich von Minizo an der Pazifischen Küste (nach G. R. Wieland). — Von Wagener 1856 aus Caracas in den Berliner Garten gebracht, in Kopenhagen 1881 in Kultur. — Fig. 4*P*; 19*D—E*; 20*H—J*.

Nota. Species a cl. G. R. Wieland sub *Z. paucijuga* descripta statum juvenilem jam a cl. Miquel a. 1842 depictam exhibet.

Var. 1. **picta** Miq. in Wis. en nat. Tijdschr. I. (1846—1847) 198; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 12. — *Z. variegata* Warsz. in Otto et Dietr. Allg. Gartenz. XIII. (1845) 253. — *Z. picta* Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. XVI. 3. (1883) 194. — *Z. picta*

hort. — Planta robustior, luxurians. Folia ad 2 m et ultra longa, 5—25-juga. Foliola 13—35 cm longa, 35—64 mm lata, lanceolata vel oblongo-lanceolata, apicem versus interdum irregulariter dentata, dentibus bi- vel pluriserratis, hincinde caudato-acuminata, basi insertionis paulum latiore, 3—6 mm lata, lineata, membranacea, lutescenti- vel glaucescenti-viridia, albo-variegata, maculis inter nervorum interstitia sitis, singulis vel pluribus confluentibus, pellucidis.

Guatemala, Mexico. — Aus Guatemala in den Garten van Houtte eingeführt.

15. **Z. Fischeri** Miq. in Hort. van Houtteano (1845) 20; Miq. in Tijdschr. Wetensch. I. (1848) 201; Miq. in Linnaea XIX. (1847) 428 t. 77 f. d; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 26; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 542; Dyer in Gard. Chron. XIX. (1883) 212 f. 29. — *Z. tenuifolia* Hort. Berol.; *Z. tenuifolia* Fischer ex Miq. in Linnaea XIX. (1847) 429. — *Z. Forsteri* hort. — Ic.: Bull. Mosc. (1875) t. 3 f. 11—13 (macrosporophyllum). — Truncus junior hypogaeus, adultus humilis, crassus, transversis lineis expansarum cicatricium perularumque deciduarum annulatus, basi interdum gemmas proferens. Cataphylla angusta, tomentella. Folia usque 40 cm longa, 9—17 juga-pinnata. Petiolus teretiusculus vel antice subplanus, ima basi subvaginans, junior puberulus anticeque dense pubescens, aetate glabrescens, inermis. Rhachis initio hirtella, demum glabra vel subglabra, antice plana vel subconvexa duobusque sulculis exarata, supra foliola in mucronem pilosulum producta. Foliola anguste lanceolata, acuminata, acuta, basi valde attenuata, apice plus quam basi attenuata, parum inaequilatera, margine anadromo magis recto ad $^1/_3$—$^1/_2$ longitudinis argute serrulato, margine catadromo fere a basi serrato, serraturis minimis erectis, interdum fere evanescentibus, nervulis tenuibus 10—20 versus basin dichotomis, 4—9 cm longa, 7—15 mm lata, alterna, superiora opposita, submembranacea, glabra, supra saturate viridia, subtus paulo pallidiora. Strobilus ♂ anguste cylindricus, obtusus, 3,5—7 cm longus, 1,2 cm diametro, pedunculo 3 cm longo ferrugineo. Peltae subtetragonae vel subhexagonae, griseo-fusco-tomentosae, 4 mm latae, 4 mm altae. Strobilus ♀ cylindrico-ellipticus, apiculo conico, 2,5—5 cm longus, 14—25 mm latus, pedunculo brevi 8—15 mm longo. Peltae hexagonae, fusco-tomentosae, 5—8 mm latae, 2—3,5 mm altae, medio transverse concavatae.

Mexico: von Karwinski in den Garten Leningrad eingeführt. — Kultiviert in den Gärten Durnowo, van Houtte, Berlin 1852. — Fig. 20*G*.

Subsect. 3. *Loddigesianae* Schuster.

16. **Z. Loddigesii** Miq. emend. Schuster. — *Z. Loddigesi* Miq. in Tijdschr. nat. geschied. X. (1843) 73; Miq. in Wis. en Nat. Tijdschr. I. (1846—1847) 199; Miq. in Linnaea XIX. (1847) 425 t. 7 f. *b*, *c* [foliola]; Regel in Gartenfl. (1856) 14 t. 186 f. 26 (foliolum); A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 541 ex parte. — *Z. Loddigesi* Regel var. *β. obtusifolia* et *γ. angustifolia* Regel in Gartenfl. (1857) t. 186 f. 27, 28, 29 (foliola). — *Z. terrestris* hort. ex Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. III. 3. (1883) 195. — ?*Z. Ottonis* Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. (1883)194 quoad plant. Guatemalens. Roezli. — *Z. farinosa* Corda, Cycad. ined. t. 7 f. 1*). — *Z. ferruginea* Hort. Berol. 1834. — *Z. debilis* hort. — *Z. eriolepis* hort. — *Z. media* hort. — *Z. nigra* hort. — *Z. mexicana* Miq. Prodr. Cycad. (1861) 13, 28. — *Z. parasitica* hort. Yates. — *Ceratozamia Miqueli* Hort. Versch. — *Z. serrulata* Loddiges Catal. n. 184 sine descript. — *Z. caracasana* Loddiges Catal. n. 184 sine descript. — Ic.: Gartenfl. XXVII. (1878) t. 926 f. *a—d*. — Truncus subcylindricus vel tuberosus, crassus, simplex vel dichotome ramosus 2—pluriceps, usque 20 cm altus, cicatricibus foliorum cristaeformibus extus annulatus, mox nudus, lucide flavescens. Cataphylla e basi latiore acuminata, 2—7 cm longa, ferrugineo-hirsuta, fulvo-tomentosis et griseis mixta, mox caduca. Petiolus cum

*) Corda a cl. A. v. Humboldt invitatus Cycadaceas in »Pfauen-Insel« cultas investigavit et delineavit, sed publici juris non fecit.

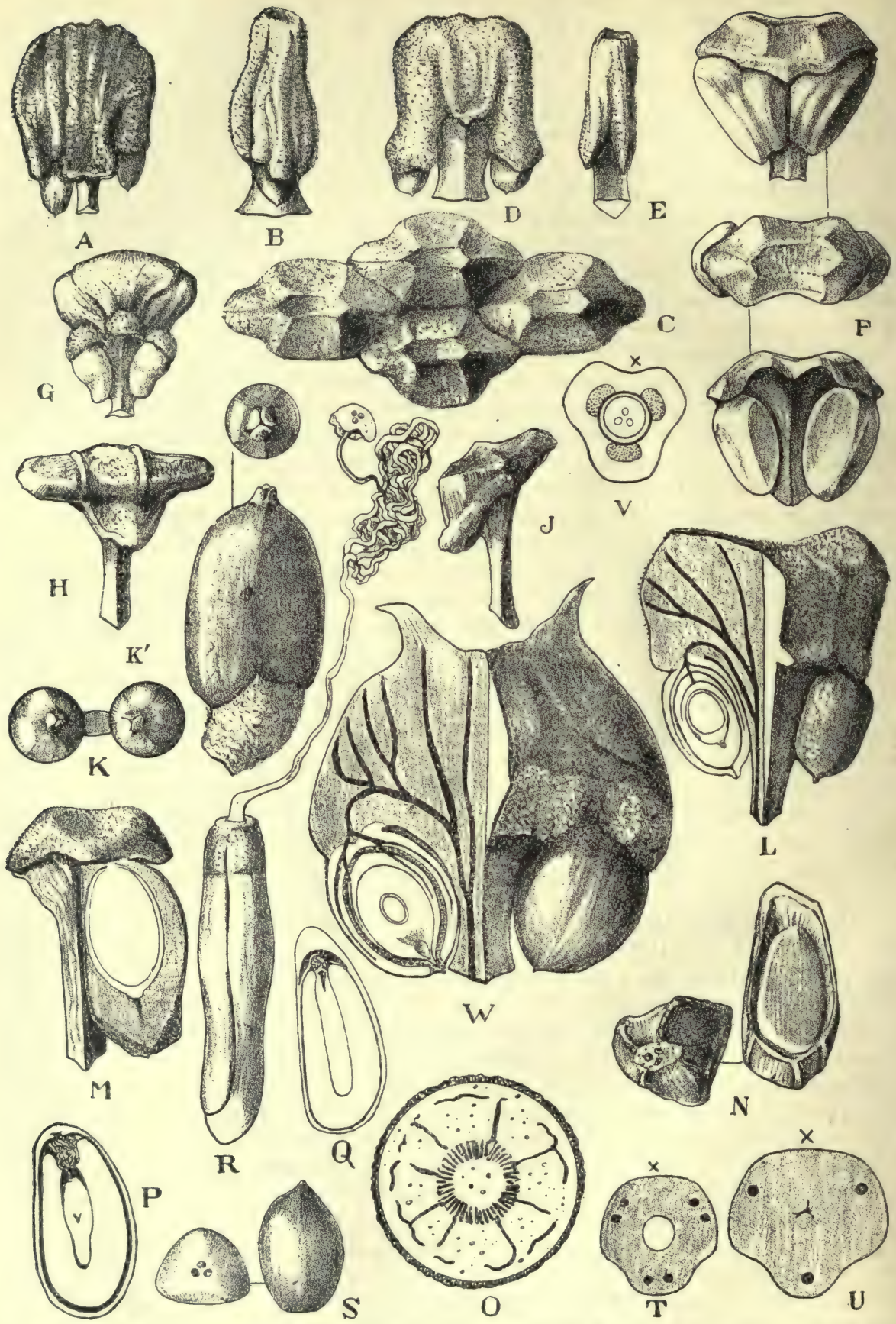


Fig. 20. *A—E Zamia Lindenii* Regel, variatio sporophyllorum ♀ (Sodiro n. 16611). — *F Z. Ulei* Dammer. — *G Z. Fischeri* Miq. — *H—K Z. muricata* Willd., *H—J* sporophylla ♀ sterilia ex apice strobili, *K* macrosporangia superne exhibita; *K′* macrosporangium cum basi macrosporophylli. — *L Z. Skinneri* Warsz., ad sinistram longitudinaliter desectum. — *M—S Z. floridana* A. DC.; *M*

rhachi crebre vel parce irregulariter spinis rectis rigidis acutis 1—2 mm longis, interdum usque ad summa foliola armatus, raro inermis, subtus subteres, pube demum evanescente. Foliola valde variabilia, lineari-lanceolata vel obovato-oblonga, in apicem acutum vel obtusiusculum vel obtusum attenuata, a medio ad apicem spinuloso-serrulata, erecto-accumbentia vel patentia, opposita vel alterna, pagina inferiore interdum parce fusco-puberula, 3—22-juga. Strobilus ♂ 3,5—6,5 cm longus, 2 cm in diametro, cylindricus, elongatus, apice conicus vel raro obtusiusculus. Pedunculus cinereo- vel fulvo-tomentosus, 5—7 cm longus. Peltae fulvo-tomentosae, pilis ferrugineis intermixtis, in medio depressae ac fuscae, lateribus 4—6 obliquis, transversis longioribus, 3—7 mm latae, 2—7 mm altae. Pedicellus 1 mm longus, basi glaber. Areae fertiles late triangulari-cuneatae. Pollen fere globosum. Strobilus ♀ crassus, cylindricus, cuspide 5 mm longa acuminata, pedunculo fulvo plerumque longior vel aequilongus, 5,5 cm longus. Peltae quadrangulari-rhombeae vel sexangulares, medio transverse concavatae, pube brevi cinerascente fuscaque tomentellae, 7—8 mm latae. Pedicelli tenues, glabri, fere 1 cm longi. Ovula ovata glabra tubulo exserto, matura carminea. Putamen ligneum ovatum, 13 mm longum, 7 mm latum.

Var. 1. **Leiboldii** (Miq.) Schuster. — *Z. Leiboldi* Miq. in Linnaea XIX. (1847) 425 (ubi decr. fusa a cl. Kunze); Miq. in Wis. en. nat. Tijdschr. I. (1846—1847) 199; Miq. in Epicr. (1849) 199. — *Z. Loddigesi β. ? Leiboldi* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 541. — *Z. Loddigesi* Regel var. *β. latifolia* Regel, Revis. (1876) 35. — *Z. Galeotti* De Vriese in Tijdschr. Nat. gesch. XII. (1845) 24; Duch. Rev. bot. (1845) 211. — *Z. mexicana* Miq. Prodr. Cycad. (1861) 13, 28. — *Z. cylindrica* Liebm. ex Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. XIII. 3. (1883) 195. — *Z. Sieboldi* Gard. Chron. II. (1878) 594. — *Z. eriolepis* Hort. Booth. — Foliola 12—24 cm longa, 17—19 cm lata, lineari-lanceolata, utrinque sensim attenuata, in apicem obtusum, obtusiusculum vel acutiusculum angustata, apice interdum fissa, margine a medio ad apicem subserrulato-spinuloso- vel subdenticulato-crenulato, coriacea vel flaccida, supra laete viridia, subtus pallidiora, nervis 32—36.

Mexico: bei Vera Cruz (Galeotti n. 6215). — Venezuela: Caracas (Herb. Lehmann, Herb. Wendland). — Aus Mexico von Leibold in den Hortus Loehrianus in Leipzig eingeführt (= *Z. Leiboldi* Miq.), aus Mexico in den Amsterdamer Garten als *Z. Galeotti* De Vriese, in den Utrechter Garten als *Z. mexicana* Miq., aus Caracas in den Garten Loddiges (= *Z. Loddigesi* Miq.), von Karwinski in den Garten Leningrad in drei verschiedenen Formen von *Z. Loddigesii.*

Var. 2. **longifolia** Schuster. — Foliola 20—38 cm longa, 12—18 mm lata, valde elongate lineari-lanceolata vel lanceolata, recta, basi contracta, a tertia parte vel media usque ad apicem sensim valde attenuata, longe acuta, spinuloso-serrulata, spinulis usque 1,5 mm longis, subcoriacea vel chartacea, nervis 36—43.

Mexico: Colipa, in sehr dichten schattigen Wäldern (Karwinski n. 1029); bei San Sebastian, in dichtem schattigen Wald (Karwinski n. 1029b). Provinz Oaxaca: 1545 m (Galeotti n. 6317). — Guatemala: bei Champerico, in Gebüschen (Bernoulli und Cario III. 1878, n. 1099).

Var. 3. **latifolia** (Lodd.) Schuster. — *Z. latifolia* Lodd. Catal. n. 187; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 541. — *Z. muricata* var. *obtusifolia* Miq. in Tijdschr. Nat. gesch. X. (1843) 71; Miq. in Linnaea XVII. (1843) 733, XIX. (1847) 425 t. 7 f. *a* (foliol.);

---

macrosporangium dextrum maturum longitudinaliter dissectum; *N* macrosporangium maturum siccum, ad sinistram a basi visum; *O* trunci sectio transversa; *P—Q* macrosporangia immatura longitudinaliter desecta; *R* embryo cum suspensore; *S* putamen, ad sinistram a basi exhibitum. — *T—U Z. Skinneri* Warsz., macrosporangii sectio transversalis prope basin putaminis cum vasis fasciculorum divisis, × laminam macrosporophylli indicat. — *V Ceratozamia mexicana* Brongn. var. *Miqueliana* (H. Wendl.) Schuster, sectio transversa macrosporangii cum archegoniis 3 et lacunis 3 inter stratum carnosum et putamen. — *W C. mexicana* Brongn. var. *longifolia* (Miq.) Schuster, sporophyllum ♀, ad sinistram longitudinaliter desectum.

Miq. Prodr. Cycad. (1861) 24. — *Z. prasina* Bull Catal. (1822) 20. — *Z. concinna* Hort. Wendl. — *Z. silvatica* Chamberlain, Bot. Gaz. XCI. (1926) 225 f. 4—6. — *Encephalartos latifolius* Steudel, Nom. ed. 2. I. (1840) 775. — Foliola obovato-oblonga vel anguste oblonga, apice obtusa vel oblique obtuso-acuminata vel subacutiuscula, 11—23 cm longa, 19—25 mm lata, nervis 35—43 apice interdum incurvulis, per $^2/_3$ ab apice spinuloso-serrulata et praecipue in apice oblique denticulato-serrata, rigida, saturate viridia vel pallida.

Mexico: ohne Standort (Karwinski n. 1030). In dem dichten Walde circ. 5 Meilen südlich des Papaloapan River bei Tuxtepec (Charles J. Chamberlain IX. 1910). — Britisch Honduras (H. Fowler VIII. 1888 in Herb. Kew). — Von Loddiges eingeführt und einst bei ihm in Kultur, 1875 von Heyder in den Berliner Garten gebracht, 1875 im Garten Bonn. — Fig. 19*O*.

Nota. *Z. silvatica* Chamberlain cum Karwinski n. 1030 optime quadrat.

Var. 4. **angustifolia** (Regel) Schuster. — *Z. cylindrica* Liebm. *β. angustifolia* Regel in Herb. Leningrad. — *Z. gracilis* Karwinski in Herb. Leningrad. — *Z. spadicea* Karwinski in Herb. Leningrad. — *Z. Loddigesi* Parmentier in Herb. Lugd.-Bat. — *Z. boliviana* Hort. Berol. — Foliola 12,5 cm—31 longa, 6,5—14 mm lata, longe linearilanceolata, subinaequilateralia, recta vel leviter curvata, basi angustata, inde a medio vel $^1/_4$ altitudinis sensim attenuata, acuta vel acutiuscula, rigida, nitidula, saturate viridia, glaberrima, nervis 16—28 in pagina inferiore pallidiore magis prominentibus, hic illic bifurcatis, marginibus parumper incrassatis subrevolutis, serraturis $^1/_4$ altitudinis a basi, subinde in uno margine altius ac in altero incipientibus, spinulosis, duris, subpungentibus, minimis, versus apicem confertioribus.

Mexico: Papantla, Tihuatlan, zwei Tagereisen von den alten Monumenten (Karwinski 1841—1842, n. 1028); Papantla, an sonnigen Stellen (Karwinski 1841—1842, n. 1026, 1028a); von Mundo nuevo bis Papantla (Karwinski 1841—1842, n. 1028c, 1028d); Savanne bei Mundo nuevo (Karwinski 1841—1842, n. 1028b); zwischen Huejutla et Tampico sporadisch und im Palmenwald selten (Karwinski 1841—1842, n. 1030).

Nota. Forma *angustifolia* plerumque in apricis obvia.

Var. 5. **cycadifolia** (Dyer) Schuster. — *Z. cycadifolia* Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. XVI. 3. (1883) 195; *Z. cycadifolia* Hort. Paris. — *Z. Herrerae* Calderón et Standley in Journ. Washington Acad. Sci. XIV. (1924) 93 f. 1. — Foliola laete virentia vel saturate viridia, chartacea vel rigida, linearia, 9—22 cm longa, 4—8 mm raro 13 mm lata, apicem versus sensim attenuata, basi angustata, utrinque integerrima, apice interdum obsolete denticulata, denticulis vix indicatis, obtusiuscula vel acutiuscula, 18—26 nervia.

Mexico: Tihuatlan, bei den alten Monumenten (Karwinski 1841—1842, n. 1028). — San Salvador: Pazifische Küste bei Sonsonate (Calderón VII. 1923; nach Calderón und Standley). — Kultiviert im Gart. Paris 1851.

Var. 6. **spartea** (A. DC.) Schuster. — *Z. spartea* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 539. — Foliola longe lineari-acuminata, apice 3—4-denticulata, glabra, rigida, 7—10-nervia, 21—30 cm longa, 4—5 mm lata, basi ipsa angustiora, margine revoluto, denticulis apice manifestis, nervis subtus magis distinctis.

Mexico: Süd-Mexico, bei Acayucan, Verapa, Chimalapa (Alaman 1832); (Karwinski 1841—1842, n. 1028b in Herb. Leningrad). — Guatemala: Vera Paz (nach A. DC.). — Mexikanischer Name: Tzukîx.

17. **Z. obidensis** Ducke in Arch. Jardim Botanico Rio de Janeiro III. (1922) 19. — Truncus subterraneus. Petiolus ad 70 cm longus, aculeis parvis rectis acutissimis irregulariter creberrime adspersus. Foliola utrinque ad 18, subopposita vel alterna, ad 30 cm longa, 2—3,5 cm lata, 2—4 cm distantia, sublineari- vel obovato-lanceolata, basi saepissime ferruginea, apice sensim acuminata, nervis plus minusve obsoletis, marginibus leviter falcatis, omnia in utroque margine apicem versus pluri-

dentata. Strobili ♂ plures, c. 7 cm longa, 15 mm crassi, peltis in seriebus 12—26 verticalibus, hexagonis, vix ad 3 mm latis, parum elevatis, pedunculis 6—8 cm longis.

Brasilien: Pará, weniger dichte Urwälder der Hügel des kleinen Rio Branco nordöstlich von Obidos, von Adolpho Ducke entdeckt. Kultiviert im Botan. Garten Pará.

Nota. Species proxime affinis videtur *Z. Loddigesii* var. *latifolia*.

18. **Z. Lawsoniana** Dyer in Hemsl. Biol. Centr. Americ. Bot. XVI. 3. (1883) 195 t. 84. — Petiolus breviter ac dense aculeatus. Rhachis trigona, supra foliola in mucronem tenuem producta. Folia glabra. Foliola alterna, utroque latere plura quam 25, longe lineari-lanceolata, leviter curvata, rigide coriacea, 13—23 cm longa, 9 mm lata, basi paulo abrupte angustata, articulata, apicem versus sensim acuminata, a medio serraturis exiguis erectis spinulosa, marginibus recurvis, densinervia nervis circiter 22 superne leviter, inferne firmius prominulis, nitidula saturate viridia, subtus pallidiora. Strobilus ♂ longe pedunculatus, ovoideo-cylindricus, breviter acuminatus, ad 7 cm longus, 2 cm diametro, pedunculo 16 cm longo, floccoso-tomentoso. Peltae hexagonae, transverse latiores, medio depressae, cinereo-tomentosae, 6 mm latae, 3 mm altae. Microsporophyllorum pars fertilis late cuneata, latior quam longa, tota microsporangiis obtecta.

Mexico: Oaxaca (Fielding n. 209 in Herb. Oxon.). — Brasilien (A. Glaziou 1885, n. 11638 in Herb. Kew.).

19. **Z. monticola** Chamberlain in Bot. Gaz. LXXXI. (1926) 219 f. 1—13. — Truncus arborescens, 21 cm altus, 14 cm diametro, foliorum basibus armatus. Petiolus inferiore parte spinosus. Folia 20 et plura, 1,3—1,7 m longa, 30—34-juga. Foliola opposita vel alterna, lanceolata, subfalcata, apice sensim acuminata, basi breviter contracta, plerumque solida, interdum idque praecipue terminalia apicem versus serrulata, 24—26 cm longa, 3,5—4 cm lata, nervis in maxima latitudine 30, suprema 7 cm longa, 1,2 cm lata. Strobili ♂ pedunculo 10—17 cm longo, curvato vel erecto, usque 6, oblongo-ovoidei, 12—16 cm longi. Microsporophylla pelta hexagonali. Microsporangia 10—16 in duabus seriebus late distinctis, plerumque binis.

Mexico: Berghang bei Jalapa gegenüber dem erloschenen Krater von Naolinco, zwischen Sträuchern und kleinen Bäumen mit krautigem Untergrund, mit *Ceratozamia* (Charles J. Chamberlain 1906).

20. **Z. Wielandii** Schuster. — *Z. Baraquiniana* Hort. Bruessel. — *Z. Baraquiniana* hort. Gard. Chron. (1868) 34; Regel, Revis. (1876) 36; Gartenfl. XXVII. (1878) 7. — Petiolus trigonus, fuscus, aculeis crebris spinis 2—4 mm longis pungentibus rectis praesertim in angulis armatus, glaber. Rhachis pallide fuscula, dorso convexa, antice bifacialis, acie obtusa interjecta, inferne aculeata, superne inermis. Folia glabra, 50—60 cm longa, 13-juga. Foliola alterna vel opposita, basi insertione 8—10 mm lata antice latissime articulato-inserta, supra basin paulisper angustata, apicem versus sensim acuminata, a medio spinuloso-serrulata, serraturis erectiusculis remotioribus 2—5 mm longis rigidulis subpungentibus, apice acutiusculo 2—3 mm longo spinuloso, elongate lineari-lanceolata, 24—30 cm longa, 14—20 cm lata, erecto-accumbentia, margine anadromo fere recto, catadromo leviter concavo, utroque subrevoluto, flexibilia, olivaceo-subnitidula, infra pallidiora, nervis 14—20 subprominentibus striolata, non pellucida.

Wahrscheinlich aus Mexico. — Kultiviert im Hort. Bruessel, Hort. Wendland (Herrenhausen).

Nota. Verisimiliter hybrida e *Ceratozamia mexicana* et *Zamia Loddigesii* var. *latifolia*. An species hybridogena?

21. **Z. boliviana** (Brongn.) A. DC. in Prodr. XVI. 2. (1868) 540; Eichler in Mart. Fl. Bras. IV. (1863) 413 t. 108. — *Z. Brongniarti* Wedd. in Ann. sc. nat. ser. 3. XIII. (1850) 248 t. 4 (quae iter. in Fl. Bras.); Miq. Prodr. Cycad. (1861) 13, 25. — *Ceratozamia ?boliviana* Brongn. in Ann. sc. nat. ser. 3. V. (1846) 9. — Truncus hypogaeus, cylin-

draceus, 7,5 cm latus, inferne annuloso-cicatrisatus. Cataphylla e basi triangulari elongato-acuminata, 4,5 cm longa, dense lanuginosa. Folia 35—60 cm longa, 8—18-juga. Petiolus inermis, subtus teres, basi tomentosus. Rhachis obtuse triquetra, supra leviter carinata, gracilis, glabra. Foliola alterna vel subopposita, 15—25 cm longa, 9—14 mm lata, e basi angustata anguste lineari-lanceolata, subfalcata, sensim in apicem subdenticulato-mucronulatum attenuata, integerrima vel apicem versus utrinque obsolete 2—5-denticulata, coriacea, pallide virentia, superne laevissima nitida, margine angustissime revoluta, nervis 12—37 densissimis supra valde immersis, subtus striolatis. Strobili solitarii, pedunculo vix longiores. Strobilus ♂ cylindricus obtusiusculus, gracilis, 4,5—9 mm longus, 7 mm diametro, pedunculo 3 cm longo, dense badio-tomentoso. Microsporophylla cuneiformia, sub pelta omnino fertilia. Microsporangia elliptica. Peltae transverse quadrato-hexagonae, badio-puberulae, 3 mm latae, 1 mm altae, superne planae. Strobilus ♀ crassior, oblongus, apice conico-acutus, 14—18 cm longus, 5—8 cm latus, pedunculo 8—11 cm longo, badio-ferrugineus. Peltae transverse hexagonae, medio subdepressae, 20 mm latae, 8—15 mm altae. Semina laete coccinea, oblongo-elliptica, 12 mm longa, 10 mm lata.

Brasilien: Ostbrasilien, Provinz Matto-Grosso, auf weithin offenen Feldern der Berge zwischen Sträuchern (Weddell n. 3331, Spencer Moore 1891, n. 389a). — Bolivia: Chiquitos bei S. Xavier, auf den Hügeln (D'Orbigny nach Fl. Bras.).

21a. **Z. Lecointei***) A. Ducke in Archivos Jardim Botanico Rio de Janeiro I. (1915) 9 t. 1. — Truncus, summa parte (cum petiolorum et pedunculi basi) excepta, subterraneus. Folia 2—4, petiolo ad 62 cm longo aculeis rectis vel leviter curvatis 1—2 mm longis irregularibus saepius sat parce adsperso, rhachide ad 90 cm longa, utrinque segmentis 30—39 plerumque suboppositis, 30—37 cm longis, 1—1,5 vel rarius ad 2 cm latis, superioribus 1,5—2,5 cm, inferioribus 3—5 cm distantibus, lineari-lanceolatis basi sensim restrictis fere subpetiolatis, apice longe sensim acuminatis, nervis circ. 15—25, marginibus subparallelis vel brevissime falcatis praecipue in segmentis inferioribus plerumque brevissime 2- vel 3-dentatis, segmentorum superiorum margine infero plerumque integerrimo. Strobili ♀ 1—2, in pedunculo 10—14 cm longo erecti, cylindrici apice conico, circ. 15 cm longi, 5 cm lati, peltis in seriebus 10—16 verticalibus, hexagonis fuscopurpureo-pilosis circ. 12 mm longis, 20 mm latis. Semina rubescentia, ovoideo-oblonga, subtrigona, circ. 17 mm longa, 10 mm lata.

Brasilien: Pará, Cachoeira do Inferno, Felseninselchen am großen Wasserfall; am Fall des Erepecurú, einem Zufluß des Trombetas, häufig im Walde auf humusbedeckten Hängen zwischen Bromeliaceen, Marcgraviaceen und Clusiaceen (A. Ducke 20. X. 1913). — Nord-Amazonas: Rio Branco, nordöstlich von Obidos, auf felsigen Hügeln in lichtem Wald, in kleinen Genossenschaften. — Kultiviert im Garten des Museums Pará.

Nota 1. Planta juv. foliorum segmentis paucis, brevibus sed ad 4 cm latis,ad 30-nerviis, marginibus in dimidio apicali acutissime pluridentatis valde diversa est et primo adspectu potius *Z. Ulei* Dammer in mentem revocat.

Nota 2. Folia maiora, foliola numerosiora, petioli aculeolati differentiam specificam a *Z. boliviana* haud probare mihi videntur.

Sect. III. **Caribaeae** Schuster.

Subsect. 1. *Floridanae* Schuster.

22. **Z. floridana** A. DC. in Prodr. XVI. 2. (1868) 544 emend. Schuster; Shimamura in Journ. Jap. Bot. VII. (1931) 245. — *Z. pumila* Regel, Revis. (1876) 43 quoad pl. florid; Webber in U.S. Dept. Agric. Bur. Pl. Ind. Bull. 2 (1901) 1; Karsten u. Schenck, Veget.-Bild. XIV. (1923) t. 22 *B*. — *Z. angustifolia* Regel var. *ß. floridana* Regel, Revis.

*) Nomen in honorem Ingenieur Paul Le Cointe, domicilio Obidos, qui cl. Ducke in excursione ad catarrhactas fluminis Erepecurú comitatus est.

(1876) 43. — *Z. integrifolia* A. Gray 1839 in sched. — *Z. integrifolia* Willd. in Curtiss North Americ. Pl. n. 2676. — *Z. pumila* Loddiges Catal. (1815) ex parte; *Z. pumila* Herb. Lhérit. — Ic.: Americ. Journ. Sci. XIII. (1902) 331 f. 1—5 (quae sunt excellentissime delineatae dirigente G. R. Wieland); Uphof in Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges. XLII. (1930) 114, t. 16 *c*; Ann. Rep. Smithson. Inst. (1917) t. 31. — Truncus subterraneus, betaeformis, circiter 25 cm altus, 6 cm in diametro, superne reliquiis foliorum deciduorum squamulis obsitus, inferne irregulariter annulatus vel glabratus, raro bifurcatione repetita ramosus, medulla centrali 16 mm lata. Petiolus angulosus, quadricostatus, ima basi dense sericeo-fulvo-tomentosus, pilis ferrugineis in reliqua parte ut in rhachi et pagina inferiore foliolorum sparsis, mollibus, demum raris. Rhachis gracilis, angulosa. Foliola plerumque opposita, 14—22-juga, approximata, sub angulo 40° distantia, recta, linearia, basi angustata, apice obtusiusculo 2—5 minime calloso-denticulata, margine crassiuscule revoluta, nervis parallelis dichotomis 3—10 praesertim subtus distinctis, glabra, subtus pilosula, 8—9 cm longa, 3—5 mm lata, rigida, nitidula saturate viridia, infra pallidiora. Strobili ♂ cylindrico-acuminati, numero 1—39, longi 3,5—6 cm, circiter 2 cm lati. Pedunculi 1,5—4 cm longi, rubiginoso-hirtelli. Peltae hexagonae, 5 mm latae, 3 mm altae, intense ferrugineo-tomentosae. Strobilus ♀ ovali-cylindricus, obtusus vel acutus, 5—18 cm longus, 3—8 cm latus. Pedunculus 12—16 cm longus, ferrugineo-tomentosus. Peltae transverse ovali-sexangulae, intense castaneo-tomentosae, 10—27 mm latae, 7—12 mm altae, in medio transverso-cavatae. Semina 2,2 cm longa, trigono-applanata, aurantiaco-rubiginosa, cute splendente, stratum carnosum externum apice 6 mm supra putamen ligneum productum. Putamen subtrigono-applanatum ovatum, atraceum, 16 cm longum, 11 mm in diametro, 0,10 mm crassum, basi triscrobiculatum.

Florida: Biscayne Bay, auf Korallenfelsen in den Kieferwäldern (A. H. Curtiss n. 2676); Miami (S. M. Tracy 1904, n. 9265); Ostküste, New Smyrna (Allens B. Burgess 1904, n. 600). — Eingeführt durch Loddiges 1815. — Fig. 6 *M*; 20 *M—S*.

Nota. In adumbratione Bot. Mag. ad XLV. (1818) t. 2006 relata est t. 1838 ♀ ad t. 2006 ♂. Quod exactum est, sed una est *Z. floridana*, altera var. *Purshiana*.

Var. 1. **Purshiana** Schuster. — *Z. integrifolia* Pursh, Fl. Americ. sept. II. (1816) 648; Ait. Hort. Kew. I. (1789) 478 quoad pl. e Florida (non Rich.); Willd. in Herb. — *Z. pumila* L. Syst. veg. ed. 2 (1762—1763) 778 quoad pl. floridan. excl. syn. ex India occident., quae est *Z. media* var. *Commeliniana*; L. Suppl. pl. (1781) 443 ex parte; Loddiges Catal. (1815) ex parte; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 69; Miq. in Wis. en Nat. Tijdschr. I. (1846—1847) 203; Miq. Epicr. (1849) 302; Collectan. nov. (1851) 427 quoad pl. floridan.; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 13. — *Z. media* Bot. Mag. XLIII. (1816) t. 1838, t. 2008. — *Encephalartos pumilus* Poir. ex Steud. Nom. ed. 2 (1840) 795. — Fig. 18 *J*. — Truncus hypogaeus vel vix supra terram elevatus, parvus. Petiolus inermis, teres, supra leviter sulcatus, initio cum rhachi furfuraceo-pubescens, demum glaber. Cataphylla e basi latiore lanceolata, apicem versus sensim attenuata, saepe dentata, tomentosa. Folia 30—70 cm longa, 6—21-juga. Foliola colore atro- vel obscuro-viridi, firmula, pagina superiore splendentia, inferiore pallidiora, sparse ferrugineo-puberula, demum glaberrima, margine paulisper incrassato, subopposita, 1 cm fere a se invicem distantia sub angulo 50°, basi evidentissime articulata, late linearia, spathulato- vel oblongo-linearia, basi angustata versus apicem latiora, proxime ad apicem deinceps angustiora, apice obtuso vel obtusiusculo plerumque inaequali, integerrimo vel subtilissime pauciserratulo vel obsoletissime crenulato, ita ut omnino integerrima videantur, nervis longitudinalibus 15—23, 5—12 cm longa, 5—12 mm lata. Strobilus ♂ ellipsoideus vel cylindraceus, 4—9 cm longus, 1,8 cm latus, breviter acuminatus vel obtusus, pedunculo 5—10 cm longo externe fusco-tomentoso. Peltae convexae fere tetragonae vel hexagonae, 5 mm latae, 2,5 cm altae, fuscae, tomentosae. Microsporangia per totam fere superficiem inferioris peltae acervata. Strobilus ♀ multo maior ellipsoideo- vel oblongo-cylindrico-obtusus vel conico-acuminatus, 4,5—10 cm longus, 3—5,5 cm

latus, pedunculo 2—10 cm longo, 1,5 cm crasso. Pedicelli 12—14 cm longi, crassiusculi. Peltae hexagonales medio atrofuscae, ambitu pallidiores, tomentosae, 12—15 mm latae, 8—9 mm altae. Semina 2—2,5 cm longa, 11 mm lata, rubiginoso-nitentia. Putamen ligneum glabrum, ochraceo-brunneum, ovatum, subtriangulatum, tri- vel pluri-scrobiculatum, apice in mucronulum brevem durum productum, 1,5—1,7 cm longum, 10 mm in diametro.

Florida: Biscayne Bay, Kiefernwälder (A. H. Curtiss n. 2676); Dade County, im dichten Schatten des tropischen Hartlaubwaldes (nach Uphof); Roberts Island, westlich vom Little River (nach Uphof).

Nota. Bot. Mag. t. 2006 plantae apud Loddiges a. 1815 cultae macrosporophylla in foliola abbreviata transmutata exhibet.

F. 1. *silvicola* (Small) Schuster. — *Z. silvicola* Small in Journ. New York Bot. Gard. XXVII. (1926) 128, f. 1, 2. — *Z. umbrosa* Small in Journ. New York Bot. Gard. XXII. (1921) in adnot. — Foliola linearia 12—17 cm longa, 1—1,5 cm lata.

Florida: auf humusreichem und starksandigem Boden bei den Eingeborenen-Dörfern.

Subsect. 2. *Cubanae* Schuster.

23. **Z. pygmaea** Sims emend. Schuster. — *Z. pygmaea* Sims, Bot. Mag. XLII. (1815) t. 1741; Spreng. Syst. Veg. III. (1826) 907; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 70; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 14, 26; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 542. — *Z. pumila* hort. — Pusilla, glabra. Truncus hypogaeus, 3 cm longus, 2 cm diametro. Cataphylla lanceolata. Folia abbreviata, glabra, 6—50 cm longa. Petiolus inermis gracilis, teres, 7 cm longus. Rhachis subteres, antice bicanaliculata. Foliola alterna vel opposita, haud longa, utrinque 3—25, omnia fere patentia, infima minora, media longiora, 2,2—8,5 cm longa, 10—23 mm lata, nervis 21—43, e basi obliqua subcuneata ovali-oblonga spathulata vel obovato-cuneata, statu juvenili quin etiam cuneato-subrhombeo-rotundata, margine anadromo magis recto, catadromo magis convexo, apice oblique obtuso vel truncato, partim irregulariter subsinuato, pagina inferiore cum rhachi nonnunquam pilis sparsis fuscis subhirtella, a medio ad apicem denticulis acutiusculis serrata, firmule chartacea vel membranacea, nitentia vel pallide viridia, articulationibus cartilagineis cum rhachi iuncta. Strobilus ♂ 2,5 cm longus, 8—13 mm latus, cylindricus, acutiusculus, pedunculo saepe inflexo 6 cm longo, cataphyllis atque strobilo duplo longiore vel aequilongo. Peltae brunneo-tomentosae, quadrangulae vel hexagonae, 3—12 mm latae, 2—13 mm altae. Microsporangia sub pelta 3—4 vel paulo plura, globosa, albicantia. Strobilus ♀ subconicus, in apicem sterilem acutum coarctatus, 2,5—5 cm longus, 1—2 cm latus, pedunculo 3 cm longo flexuoso. Macrosporophylla 7 seriata. Peltae crassae, carnosae, extus convexo-planae, obtuso-quadrangulae vel hexangulae, 10 mm latae, 7 mm longae, immaturae flavescenti-viridulae, maturae bruneo-tomentosae. Semina ellipsoidea vel fere globosa, lutescentia.

Cuba: ohne Standort (Wright n. 3192 ex Herb. Grisebach, ex Mus. Bremens. ♂ und ♀); Provinz Pinar del Rio, San Diego, blühend ♂ im Oktober (van Hermann 1905 in Herb. Estacion Central Agronomica n. 3198); Provinz Santa Clara, 31. Farm, Kolonie Limones, Ingenio Soledad bei Cienfuegos (C. G. Pringle 1903, n. 113); Havana: Tapaste, Lomas de la Jaula, Caliejon del Matador, an schattigen Felsen (E. L. Ekman 1914, n. 1332). — Von Loddiges 1815 eingeführt, auch in Bonn und Brüssel kultiviert. — Fig. 9 *B*.

Var. 1. **Kickxii** (Miq.) Schuster. — *Z. Kickxi* Miq. Monogr. Cycad. (1842) 71 t. 8 f. *A* [fol.]; Miq. Epicr. (1849) 301; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 14, 26; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 542. — *Z. pygmaea* Sims, Hort. van Houtte (1850) (pl. juv.). — *Z. pumila* Poiteau in Ann. Inst. hortic. de Fromont I. (1829) 215 c. fig. (pl. germinans). — *Z. rotundifolia* Hort. van Houtte 1850 (pl. juv.). — Foliola 4—5 cm longa, 7—9 mm lata, breviter lanceolata, e basi contracta dein fere cuneata, sursum sensim latiora, apice fere oblique obtusiuscula, margine imprimis catadromo serrulato

et convexiore, anadromo magis recto, serraturae angustae inaequales vel fere evanescentes.

Aus Cuba in den Garten von Gent eingeführt, von hier von Kickx unter dem Namen *Z. pygmaea*? Miquel mitgeteilt.

Var. 2. **Ottonis** (Miq.) Schuster. — *Z. Ottonis* Miq. in Linnaea XVII. (1843) 740; Miq. in Verh. Nederl. Inst. 3. ser. IV. (1851) 4 t. 2; Klotzsch in Linnaea XX. (1847) 458; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 544. — *Z. Ottonia* Index Lond. VI. (1931) 514. — *Z. furfuracea* Roezl manuscr. — Pusilla. Truncus hypogaeus. Petiolus inermis, teres, superne applanatus. Folia glabra, 30—50 cm longa, 10—16-juga. Foliola inferiora alterna, superiora subopposita, oblongo-lanceolata vel lanceolato-elliptica, in margine catadromo convexo fere usque ad $^1/_4$—$^1/_3$ longitudinis ab apice, in superiore recto prope apicem apiceque ipso denticulis brevissimis acutiusculis vel evanescentibus serrulata, omnia obtusa, 5,2—10,7 cm longa, 1,2—1,7 cm lata, nervis 23—28, basi attenuata, chartacea, pagina inferiore cum petiolo parce fusco-pilosula, margine subrevoluto. Strobilus ♂ 4 cm longus, cylindricus, sursum paulo attenuatus, fusco-pubescens, pedunculum pilis fuscis et albis subadpressis pubescentem longitudine aequante. Peltae irregulariter late hexagonae, fusco-tomentosae, 5 mm longae, 6 mm latae, areae fertiles in pedicellum dilatatum protractae, utrinque confluentes. Microsporangia ellipsoidea vel subglobosa, fusco-lutea, binatim vulgo aggregata. Pollen ellipticum, hyalinum. Strobilus ♀ ovoideus, 3,5—4 cm longus, 1,8—2,5 cm crassus, cuspidatus, fusco-griseo-tomentosus, pedunculo abbreviato circiter 1 cm longo. Peltae hexagonae, 4 mm longae, 4 mm latae.

Cuba: Cafetal Fundador, im Walde (E. Otto 1839, Typus im Herb. Berol.).

24. **Z. Chamberlainii** Schuster. — *Z. pygmaea* Griseb. Pl. Cub. Wright. (1866) 217. — *Z. pygmaea* Sims var. *β. Wrighti* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 543. — Species huius generis et totius familiae minima, elegantissima. Truncus hypogaeus, subannulatus, glaber, tuberosus vel fusiformis vel breviter cylindricus, 3—6,5 cm longus, 2—4,5 cm latus. Cataphylla minima, 7—14 mm longa, lanceolata, dense fusco-tomentosa, nonnunquam triacuminata. Petiolus inermis. Folia 16—50 cm longa, nascentia dense fusco-tomentosa. Foliola 5—18-juga, 19—52 mm longa, 3,5—10 mm lata, nervis 9—18 superne atque inferne vix prominulis, levissime dorsiventrali-elliptica, basi attenuata, apice sensim paulum acuminata, obtusiuscula, e medio usque ad apicem brevissime irregulariter denticulato-serrulata denticulis acutiusculis erectis vel evanescentibus, margine subrevoluto, subcoriacea, pagina superiore nitidula, saturate viridia, juvenilia rufula, subtus pallidiora, interdum parce ferrugineo-pilosula. Strobili ♂ 1—6, deinceps efflorescentes, conoidei vel cylindrici, acutiusculi, juveniles brevissime pedunculati, 1,5—2 cm longi, 6—10 mm lati, adultiores 4 cm longi, 8 mm lati, pedunculo erecto 2,5—5 cm longo. Peltae transversim hexagonae vel subhexagonae, transversim centricavatae, 4 mm latae, 2 mm altae, parte sterili 2 mm longa, 4 mm lata, manifeste fusco-tomentosae. Strobili ♀ 1—4, ovoidei vel late cylindrici, conico-acuminati, 2,2—4 cm longi, 1—3 cm lati, pedunculo 2,6—5 cm longo. Peltae hexagonae 8—24 mm latae, 4—11 mm altae, densissime fusco-tomentosae. Semen rubicundum, ovale, subapplanatum, 1,4 cm longum, 7 mm in diametro. Stratum carnosum 2 mm crassum. Putamen ligneum 1,2 cm longum, tenuiculum, circiter 0,1 mm latum, nitidulum, flavido-bruneum.

Cuba: ohne Standort (Wright n. 3193 ex Mus. Bremensi als *Z. calocoma* Miq.); Provinz Oriente, an der Grenze, Camaguey bei Galbis, in den Savannen (E. L. Ekman 16. VIII. 1916, n. 7452); Prov. Camaguey, Savannen (N. L. Britton, E. G. Britton, J. F. Cowell 1902, n. 13166); Prov. Pinar del Rio, Herradura, blühend im Februar, fruchtend im August (van Hermann 1906 in Herb. Estacion Central Agronomica n. 744, 937, 939, 2652, U. S. Nat. Herb. n. 258, 845); zwischen Laguna Alcatraz Grande und Las Martinitas, in den Kieferwäldern, blühend ♂ im November (E. L. Ekman 18. XI. 1923, n. 18137); Arroyo Mantua bei Rincon del Prado, in der Nähe des Buschwerks auf weißem Sand (E. L. Ekman 2. VI. 1920, n. 11059); Habana: Zwischen

Loma de Coca und Loma Quintan, an wenig schattigen Stellen (E. L. Ekman 1914, n. 1244 Pl. Itineris Regnell. III.); auf dem Gipfel der Loma de Coca, bei Campo Florido (E. L. Ekman 1914, n. 971). — Fig. 9 *C*.

Subsect. 3. *Antillanae* Schuster.

25. **Z. media** Jacq. Hort. Schoenbr. III. (1798) 77 t. 397, 398 emend. Schuster. — Truncus humilis, cylindricus, partim hypogaeus, canali medullari amplo. Petiolus inermis. Folia ad 1 m longa, 6—27-juga. Foliola 6—21 cm longa, 4,5—37 mm lata, nervis 11—48, evidentissime cum rhachi articulata et moribunda facilius exarticulata, anguste vel late lineari-lanceolata vel oblongo-cuneata, subfalcata vel raro rectiuscula, basi attenuata, apice sensim acuminata, rotundata, inaequaliter truncata, emarginata, bifida vel dilacerata, integra vel denticulis irregularibus sparsis plus minus serrulato-denticulata, in medio hincinde unidentata, margine subrevoluto, coriacea vel chartacea, lucide saturate viridia vel flavescenti-viridia, infra pallidiora, nervis paulum prominentibus, parallelis, interstitiis circiter 0,5 mm latis separatis. Strobili ♂ 1—plures, ex apice caudicis inter folia et cataphylla prorumpentes, cylindrici, 5—11 cm longi, 1,5—3 cm in diametro, apice acutiusculi vel rotundati, pedunculo 2—4 cm longo. Microsporophylla 8—13-seriata, peltata. Peltae transversim quadrangulo-hexangulares, angulis ex parte rotundatis, brunneo-tomentosae, margine griseo. Strobilus ♀ crassior, oblongus, 6—12 cm longus, 2—5 cm in diametro, apice obtusiusculus vel acuto-conicus, pedunculo 4—9 cm longo. Macrosporophylla 7—8-seriata, ovula bina inverso-dependentia sub pelta gerentia. Peltae plus minus inaequaliter quadrangulares vel transverse hexagonae, oblongae, brunneo-fuscae vel in griseum vergentes. Semina subtrigono-ovata, glabra, minute apiculata, colore dilute cerasino, nitide laeteque rubentia, 2,5 cm longa, 1,3 cm in diametro. Stratum externum carnosum 7 mm super stratum ligneum (putamen) productum. Putamen 2,2 cm longum, subtrigono-ovatum, tenuiculum, areola basilari bi-triscrobiculatum.

Nota 1. Postquam cognovi in floribus speciei huius proteae differentias existere nullas, facilius erat observandum foliorum variationes serie continua coniunctas esse: exempli gratia var. *Jacquiniana* Stahl n. 967 transit ad var. *Commelinianam* et in var. *Gutierrezii*, var. *Gutierrezii* Harris n. 10299 in var. *Jacquinianam* transgreditur, plantae a cl. Abbott n. 1158 collectae var. *Gutierrezii* cum var. *Commeliniana* et var. *Jacquiniana* conjungunt. — Fig. 4 *D—F*.

Nota 2. Nomina *Z. pumila* L. (1753) et *Z. integrifolia* Ait. confusa, melius in synonymiam rejicienda. Itaque pro specie antillana valde variabili nomen Jacquinianum conservandum esse existimavi.

Var. 1. **Gutierrezii** (Sauvalle) Schuster. — *Z. Gutierrezi**) Sauvalle in Anales Acad. Cienc. Med. Fis. y Nat. Habana V. (1868) 54. — *Z. latifoliolata* Prenleloup in Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. XI. 2. sér. (1871) 278; N. L. Britton and P. Wilson, Scientif. Survey of Porto Rico and the Virgin Isl. VI. 1. (1925) 329. — *Z. erosa* Cook et Collins in Contrib. U. S. Nat. Mus. VIII. (1903) 267. — *Z. Lucayana* N. L. Britton in Bull. N. York Bot. Gard. V. (1907) 311; N. L. Britton and Ch. F. Millspaugh, Bahama Fl. (1920) 463. — *Z. integrifolia* Hort. Lips. — *Z. montana* Hort. Linden. — *Z. pumila* Herb. Fischer in Herb. Leningrad. — *Z. Loddigesi* Hort. Monac. — Truncus subfusi-

*) Nomen in honorem cl. Nicolas J. Gutierrez, Dr. med., fundatoris et praesidis Academiae Scientiarum Habanensis. Annales Academiae Habanensis cum in bibliothecis germanicis ab initio non adsint, cl. Urban descriptionem a rev. Patre Leòn Vedado-Habanensi secundum diagnosin cl. Francisci A. Sauvallei originariam hispanicam factam mihi curavit, quam adiuvante interprete amico F. Lejeune, historiae medicinae in universitate Coloniensi professore, latine versam reddo: Truncus subterraneus tuberculatus. Rhachis cylindrica, canaliculata, aculeis simplicibus conicis irregularibus obtecta. Foliola 25—30 cm longa, 25—30 mm lata, subopposita, 13- vel plurijuga, basi cuneiformia, lanceolata, acuminata, papyracea, valde flexilia, glabra, apicem versus leviter serrata, glauca, caduca, nervis longitudinalibus tenuibus. Flores feminei pedunculo 3—3,5 cm longo, glabro, coniformes, cylindrici, 10—12 mm longi. Peltae rugosae, rhomboideo-hexagonae, castaneo-obscurae.

formis, circiter 30 cm longus, 10 cm crassus, ad duas tertias hypogaeus. Folia glabra, circiter 1 m longa. Petiolus obtuse angulatus, 30—40 cm longus. Rhachis subangulosa. Foliola utrinque circiter 12—14, fere horizontaliter patentia, 7,5—21 cm longa, 2—3,7 cm lata, late lineari-oblonga vel late cuneato-obovata, obtusa vel irregulariter rotundata vel oblique subtruncata, margine anadromo levissime concavo, hincinde dente obtusulo in medio erumpente, apice perexigue et valde sparse denticulato-serrato, emarginato vel ± interdum usque ad medium bifido vel serraturis irregulariter dilacerato, basi falcatim valde attenuata, margine crassiusculo leviter revoluto, 40—48 nervis parallelis interstitio 0,5 mm lato separatis, superne lucide saturate viridia vel viridia vel viridi-flavescentia, infra pallidiora, plus minus subcoriacea vel chartacea. Strobilus ♂ cylindricus, cacumine acuminatus, brunneo-tomentosus, 5,5 cm longus, 1,4 cm diametro, pedunculo 2,5 cm longo. Microsporophylla 6 mm longa, 4 mm lata. Peltae 5 mm latae, 2 mm altae, medio transversim excavatae. Strobilus ♀ oblongus, puberulus, 7 cm longus, 4 cm in diametro, acuto-conicus, acumine terminali 8 mm longo, pedunculo circiter 4 cm longo, dense pubescente. Peltae hexagonae, oblongae, circiter 1,5 cm latae, 8 mm altae.

Cuba: Hacienda de Rangel, auf dem unteren Hange der Kordillere von Los Organos, 420 m, in Gruppen (Sauvalle; Typus); Provinz Oriente, bei Baracoa, auf den Hügeln, blühend ♂ im Januar (E. L. Ekman 13. I. 1915, n. 4203); bei Guantanamo, Carrera Larga, in den Wäldern (E. L. Ekman 27. XI. 1922, n. 15785); Provinz Pinar del Rio, in der Gegend der Mogotes bei Viñales, Sierra de Viñales, in der Nähe der Stadt auf senkrechten Felsen (E. L. Ekman 31. VI. 1923, n. 16694). — Santo Domingo: Camino de la Punte de la Torrecilla (Prenleloup 20. I. 1863 in Herb. Lausanne). — Porto Rico: Cabo Rojo, Halbinsel Samana, an der Küste, nahe dem Meeresspiegel (W. L. Abbott 1921, n. 1158, Chas. J. Chamberlain 1914, brieflich an mich). — Jamaica: Bei Negril, im Küstendickicht beim Leuchthaus (W. Harris 10. III. 1908 in Herb. Krug und Urban n. 10229, vgl. auch Britton in Journ. New York Bot. Gard. LX. [1908] 84). — Bahamas: Long Island, Clarence Town und Umgebung im Dickicht der Küste (N. L. Britton und C. F. Millspaugh 16. III. 1907, n. 6271). — Name in Cuba: Guáyara; in Santo Domingo: Gualliga; Porto Rico: Marunguay.

F. 1. *calcicola* (N. L. Britton) Schuster. — *Z. calcicola* N. L. Britton in litt. (in Herb. Urban). — *Z. pygmaea* Lodd. Bot. Cab. (1818) t. 113 ♂. — Foliola breviora, 8 cm longa, 2,4—3 cm lata.

Cuba: Prov. Pinar del Rio, Baños San Vicente (N. L. Britton, E. G. Britton und C. S. Gager 1910, n. 7392 = *Z. calcicola* Britton; Typus); Sierra de las Guacamayas, auf den Gipfeln von Mogote de la Baliza (E. L. Ekman 8. XI. 1923, n. 17977). — Kultiviert Bot. Gart. Glasnevin, Dublin.

Var. 2. **Commeliniana** Schuster. — *Z. integrifolia* Ait. Hort. Kew. III. (1789) 478 p.p.; Jacq. Icon. rar. III. (1786—1793) t. 635; L. fil. manuscr. in Salisb. Prodr. Stirp. (1796) 400; L. C. Richard, Commentat. bot. de Conif. et Cycad. (1826) 191 t. 27, 28; Bot. Mag. XLIII. (1816) t. 1851; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 67, in Linnaea XIX. (1847) 427, Prodr. Cycad. (1861) 25; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 541; Willd. Herb. n. 18535; Hollick in Scient. Surv. Porto Rico VII. 3. (1928) t. 53 fig. 2, t. 54 fig. 2. — *Z. pumila* L. Spec. II. (1753) 7737; L. Spec. II. ed. 2. (1763) 1659 ex parte (quoad syn. Commelini nec aliorum).— *Z. debilis* Ait. Hort. Kew. III. (1789) 477; L. fil. manuscr. ex Salisb. Prodr. Stirp. (1796) 400; Willd. Spec. plant. IV. (1805) 846; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 71 t. 8. — *Z. humilis* Salisb. Prodr. Stirp. (1796) 400. — *Z. media* Sims, Bot. Reg. XLIII. (1816) t. 1816; Prenleloup in sched. in Herb. Lausanne; *Z. media foliis latiusculis* Urban in sched. in Herb. Urban. — *Z. subcoriacea* Herm. Wendland in Herb. et Hort. Herrenhausen. — *Z. prunifera* Lodd. Cat.; G. Don in Loud. Hort. Brit. (1830) 403 nomen. — *Z. Allison-Armourii* Millsp. Field Col. Mus. Bot. II. (1900) 23. — *Z. concinna* Hort. Booth et alior. hort. — *Encephalartos*

pumilus Sweet, Hort. Brit. ed. 3. (1839) 626. — *E. pruniferus* Sweet, Hort. Brit. ed. 3. (1839) 626; *E. cylindricus* Booth. — *Palma prunifera humilis non spinosa insulae Hispaniolae, fructui jujubino similis, ossiculo triangulo* Commelin, Horti medici rarior. plant. descript. et icones I. (1697) 111 t. 58. — Radix fusiformis, albicans, ramosa, satis magna. Truncus cylindricus vel subglobosus, humilis, glaber, basibus foliorum delapsorum squamatus, 7 cm longus, 8 cm crassus. Petiolus inermis, tri- vel subtetragonus, antice bisulcatus. Rhachis semitereti-tetragona, obsolete sulcata. Foliola 0,35 cm —1 m longa, 6—18-juga. Foliola alterna vel inferiora subopposita, 9—19 cm longa 9—20 mm lata, nervis 30—40, e basi angustiore late lineari-lanceolata vel oblonga, versus apicem inaequaliter obtusule rotundata et brevissime vel vix serrulata, irregulariter emarginata vel leviter biloba vel inaequaliter dentato-lobata, interdum versus medium unico dente maiore obtuso armata, subfalcata, margine anadromo leviter concavo, catadromo distincte convexo, utroque ± subrevoluto, chartacea vel coriacea, lucidule viridia, olivacea vel viridi-lutea, pallidiora in pagina inferiore. Strobili rufo-tomentelli, cataphyllis ovato-lanceolatis suberectis vel patentibus inferne donati. Strobilus ♂ cylindricus apice attenuatus, rectus vel leviter curvatus, 6—11 cm longus, 1,5—2,75 cm in diametro, pedunculo 3—7 cm longo tereti vel subangulari ferrugineo-tomentoso. Peltae convexae transverse oblongae, rhomboideae vel hexagonae, extus fusco-tomentellae pilis albidis intersitis, demum glabratae, 6 mm latae, 4—6 mm altae. Strobilus ♀ crassus, cylindrico-ovoideus, pedunculo 4—9 cm longo, 2 cm crasso, conice acuminatus, 10—12 cm longus, 2 cm in diametro, extus tomento brunneo-fusco dein magis in griseum vergente vestitus. Microsporophylla pedicellis 1,5 cm longis tri-tetragonis. Peltae transverse hexaedrae vel obtuse quadrangulares, quadrisinuatae, 1,2—1,3 cm latae, 4 mm altae. Semina viridia, matura fulgide carmineo-rubra, glabra, ovoideo-elongata, 18 cm longa. Putamen ligneum subflavescens, basi triangulari-scrobiculatum, 15—18 mm longum, 10 mm diametro.

Cuba: Ost-Cuba, bei Villa Monteverde (C. Wright 1859, n. 1463 ex Herb. Prior [Herb. Kew.], n. 3712 ex Mus. Bremensi non ap. DC.); Provinz Oriente, Antilla, auf Sumpfland (N. L. Britton, E. G. Britton und J. F. Cowell 1912, n. 12436); Ganado, Cayo Sabinal, Camaguey (J. A. Shafer 17. III. 1909, n. 896); Prov. Santa Clara, Cayo Francas bei Caibarién, auf nackten Felsen, fruchtend im Februar (E. L. Ekman 22. II. 1924, n. 18573). — Santo Domingo: Überall in Menge, oft ganze Strecken bedeckend (H. v. Tuerckheim 1909, n. 2501); Meyerhoff 1859, eingeführt in den Berl. Bot. Garten, März 1863 blühend ♂ (= *Z. media* Hort. Berol. 1862); Prenleloup n. 557; J. N. Rose, Wm. R. Fitch und Paul G. Russell n. 3783; Chas. F. Millspaugh 1899 Pl. Utowanae n. 817 = Typus der *Z. Allison-Armourii*; San Lorenzo, Samana Bay auf felsigen Hügeln (N. Taylor 1909, n. 112); San Pedro de Macoris (J. N. Rose, Wm. R. Fitch und Paul G. Russell 1913, n. 3707). — Porto Rico: Prov. Quebradillas (J. Gundlach 1876 in L. Krug Herb. Portoric. n. 1094); bei Bayamon, auf den Bergen (Stahl 1884, n. 287). — Jamaica (Purdie in Herb. Hooker nach A. DC. in Prodr. XVI. 2. 542). — Cayman-Inseln (W. Fawcett V. 1888 in Herb. Kew.). — Der Typus von *Z. subcoriacea* Herm. Wendl., Nueva España, ex Herb. Pavon in Herb. Barbey-Boissier. — Eingeborenen-Name in Porto Rico: Marunguey. — Fig. 6 *L*.

Nota. Cl. Aiton plantam sterilem ex India occidentali advectam foliolis linearibus apice serrulatis nomine *Z. debilis* a. 1789 descripsit. Quam descriptionem si comparaveris cum varietatibus inter se transeuntibus, quae primum a me exacte tractatae sunt, non dubitabis, quin planta Aitoniana forma sit transitoria var. *Commelinianae* ad var. *Jacquinianam*. *Palma humilis non spinosa insulae Hispaniolae* Commelini t. 58, quam Aiton unicum citat synonymum, foliolis longe lanceolatis basi angustatis discrepat, sed, ut ex disquisitionibus meis satis apparet, et ipsa formam transitoriam var. *Commelinianae* ad var. *Jacquinianam* praebet foliolis paulo tantum latioribus quam in typo ab Aiton erecto. Quem nexum causalem cum nemo antea perspexerit, ex illo tempore confusio erat quam maxima. Nomen *Z. debilis* Aiton, quod significat formam transitoriam fluctuantem, quamvis sit Zamiae Hispaniolae antiquissimum, conservari non potest. Ad *Z. debilem* Ait. cl. Miquel

Monogr. Cycad. 71 t. 8 f. *B* specimen cultum retulit, cuius foliola satis cum icone Commelini conveniunt: foliola in planta Miqueliana duplo numerosiora esse nullius momenti est.

F. 1. *silicea* (Britton) Schuster. — *Z. silicea* Britton, Bull. Torr. Bot. Club XLIII. (1916) 462. — *Z. salicina* Britton apud Hollick in Scient. Survey Porto Rico VII. 3. (1928) t. 53 f. 6. — *Z. pumila* Hollick in Scient. Survey Porto Rico VII. 3. (1928) t. 53 f. 11. — Folia minora, 5,2—6 cm longa, 1,2—1,5 cm lata.

Cuba: Pinos (Britton). Provinz Isla de Pinos, San Francisco, am Fuß des Mal Pais (E. L. Ekman 26. X. 1920, n. 11894).

Var. 3. **Jacquiniana** Schuster. — *Z. media* Jacq. Hort. Schoenbr. III. (1798) 77 t. 397, 398; Willd. Sp. pl. IV. (1805) 846; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 68; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 25; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 542; Regel in Gartenfl. (1878) 9; L. fil. ex Salisb. Prodr. (1796) 400 ex parte; Urban, Symbol. Antill. VIII. (1920) 3; N. L. Britton and P. Wilson, Scientif. Survey of Porto Rico and the Virg. Isl. VI. 3. (1926) 330. — *Z. laeta* Salisb. Prodr. (1796) 400 ex parte. — *Z. debilis* Lodd. Bot. Cab. II. (1818—1824) n. 155 t. 155. — Truncus bulbosus vel cylindricus, humilis, 5—14 cm altus, 2,5—4,5 cm in diametro, foliorum basibus obsitus, glaber. Petiolus inermis, teres vel subtriqueter. Folia glabra, incluso petiolo usque 60—70 cm et ultra longa, 12—27-juga. Cataphylla e basi valde dilatata triangulari subito in cuspidem elongatam attenuata, dense ferrugineo-tomentosa. Rhachis basi trigono-sulcata, juvenilis leviter ferrugineo-lanuginosa. Foliola juniora pagina inferiore lanugine ferruginea in basi saepius persistente hirtella, adulta glabrescentia, plerumque omnino glabra, nitide luteo-viridia vel olivacea, ± subcoriacea, suprema alternantia, saepius multo longiora quam inferiora opposita, 6—17 cm longa, 5—9 mm lata, nervis approximatis parallelis ad 16, elongata, anguste lineari-lanceolata, basi contracta, apice sensim attenuata, obtusiuscula, sub apice ad marginem catadromum vix, ad anadromum obsolete levioribus serraturis inaequalibus tribus ad quinque, raro pluribus serrulata, inferiora magis recta, superiora paulisper curvata, leviter falcata, margine anadromo convexiore, margine levissime revoluto. Strobili pedunculo tomentoso vix longiores. Strobilus ♂ 5—8 cm longus, 1,5 cm latus, cylindrico-ovoideus, apice acutiusculus, pedunculo 4 cm longo, in enascentibus brevissimo. Peltae subconvexae, transversim ovales vel hexagonae, fusco-tomentosae. Strobilus ♀ crassior, 6—9 cm longus, 2,5—5 cm latus, subellipticus, in cuspidem obtusiusculam terminans vel conoideo-acuminatus, pedunculo 45 cm longo. Peltae late transversim hexagonae, fusco-tomentosae, 10—16 mm transverse longae, 6—7 mm altae, centro transversim cavatae, pedicellis 1 cm longis.

Cuba: El Palmquito, in den Wäldern, 0,5—1 m hoch (Eggers 1889, n. 4810); Estancia Paso, auf den Kalkhügeln bei den Pinales (J. A. Shafer 1909, n. 1758); Oriente, Sierra de Nipe am Rio Piloto auf Felsen (E. L. Ekman 4. XI. 1914, n. 3346); — Santo Domingo (Bertero, comm. Balbis in Herb. Urban). Provinz Seibo, La Romana, in Buschwerk auf trockenem felsigen Boden (N. Taylor 1909, n. 352). — Porto Rico: Bei Peñuelas, im Wald des Berges Llano, fruchtend im Juli (Sintenis 1886, n. 4791); bei Peñuelas, auf den Abhängen (A. Stahl 1888 in Herb. Krug und Urban n. 967); bei Cabo-Rojo, Kalkberge, ♂ und ♀ (Sintenis I. 1885, n. 763); Rojo Cabo, Halbinsel Samaná, an der Küste nahe dem Meeresspiegel (W. L. Abbott 1921, n. 1158); bei Coamo, in den Wäldern längs des Flusses Juey (Sintenis 1885, n. 3169). — Herb. Willdenow n. 18534 leg. A. v. Humboldt. — Von den westindischen Inseln nach Schönbrunn (Wien) eingeführt. — Eingeborenen-Namen in Cuba: Yuquilla; in Porto Rico: Marunguey. — Fig. 19*N*.

Nota 1. *Z. debilis* Lodd. ex icone non ad *Z. debilem* Ait., sed ad *Z. mediam* pertinet. Cl. A. De Candolle in Prodr. XVI. 2. 545 cum puncto interrogationis ad *Z. strictam* Miq. transtulit, sed planta ♂ a cl. Loddiges delineata propter strobili ♂ magnitudinem ac folii figuram cum nulla specie nisi cum *Z. media* conjungenda est idque propter foliola anguste linearia cum *Z. media* typica. In Indice Kewensi simili errore *Z. debilis* Lodd. synonymum *Z. angustifoliae* Jacq. citatur.

Nota 2. *Z. media* Dyer in Hemsl. Biol. Central. Americ. XVI. 3. (1883) 195 a cl. Liebmann ad La Isleta et Maloapan collecta sine dubio a *Z. media* vera species diversa est.

F. 1. *brevipinnata* Schuster. — Foliola breviora, 4,3—8 cm longa, 4—6,5 mm lata. Cuba: Provinz Oriente, Holguin bei Myabe, Kalkhügel, ♂ und ♀ blühend im Dezember (J. A. Shafer 1909, n. 1406); bei Bayate, Sabana Resueña, gewöhnlich, ♀ blühend September (E. L. Ekman 16. IX. 1914, n. 2817); Camaguey, bei Pastelillo, auf den Kalkhängen der Küste, ♀ blühend im Oktober (E. L. Ekman 9. X. 1922, u. 15443). — Bahamas: Insel Andros, Stafford Creek (John und Alice Northrop 1890, n. 557). — Cubanischer Name: Guáyara.

Var. 4. **tenuis** (Willd.) Schuster. — *Z. tenuis* Willd. Spec. pl. IV. (1805) 846; Willd. Enum. Hort. Berol. (1809) 1200; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 72; Miq. in Linnaea XIX. (1847) 428 t. 6; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 14, 26; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 544; Regel in Gartenfl. (1878) 9; Hort. Herrenhausen ex Herb. Wendland. — *Z. dentata* Voigt in Syll. Ratisb. II. (1828) 53. — *Z. dentata* hort. — *Z. Heyderi* Lauche in Garten-Zeitung (1884) 457 f. 134—135. — Truncus cylindricus, superne rotundato-acuminatus, humilis, 6 cm altus, 7 cm in diametro, glaber, cicatricibus foliorum et perularum ornatus. Cataphylla e basi latiore sensim in acumen molle attenuata, griseo-albido-lanuginosa, acuminibus fuscis. Petiolus circiter 20 cm longus, teretiusculus, inermis, interdum etiam in plantis aetate provectis leviter fusco-hirtellus, antice rhachisque bicanaliculatus, canaliculis acuta costa diremtis. Folia circiter 30 cm longa, ad 14-juga, ad latera late reflexa, initio vestita tomento levi ferrugineo persistente nonnunquam minore gradu in petiolo rhacheosque pagina superiore foliolorumque. Foliola alterna vel pari-approximata, adscendentia vel patentia, elongata, anguste lineari-lanceolata, basi paulum contracta, apice sensim attenuata, acumine obtusiusculo, subincrassato integro vel exigue tuberculato vel obsolete verrucoso, uni-, bi-, pluridenticulata, subfalcatim-inaequalia vel marginibus falciformibus vel fere rectis parallelis, ± subcoriacea vel rigida, margine paulisper revoluta, 11—15-nervia, 9,6—17 cm longa, 4,5—9 mm lata, utraque pagina demum glabra, inprimis superiore splendentia. Strobilus ♂ brevissime pedunculatus, cylindraceus, 7 cm longus, 2,5—3 cm in diametro, in acumen sterile conoideum terminans. Microsporophylla 2—4 mm longa, stipitata. Peltae quadrangulares vel subhexangulares, in medio brunneo tomento, ad marginem griseo tecta. Duae areae fertiles utrinque infra peltam. Microsporangia citrina, globosa.

Bahamas (Herb. Willdenow n. 18533); White Lands, Eleuthera, Glass Window bis Gregory Town (N. L. Britton und C. F. Millspaugh 1907, n. 5418). — Von den Bahamas in die Gärten eingeführt, die männliche Pflanze gelangte 1875 ohne Namen durch den Geheimen Oberregierungsrat Heyder in den Berliner Bot. Garten, zuerst vom Garteninspektor Lauche in Wildpark bei Potsdam (Gärtnerlehranstalt) kultiviert, 1883 auch von da in das Pomologische Institut zu Proskau gekommen.

Var. 5. **portoricensis** (Urban) Schuster. — *Z. portoricensis* Urban, Symb. Ant. I. (1899) 291; N. L. Britton and P. Wilson, Scientif. Surv. Porto Rico and the Virg. Isl. VI. 3. (1926) 330. — Folia 70—80 cm longa. Petiolus inermis, basi brunneo-furfuracea excepta glaber, obtusangule trigonus, supra canaliculatus. Foliola subcoriacea, opposita vel omnia plus minus alterna, 20—24-juga, elongate linearia, angustissima, ad apicem sensim angustata, obtuse acuminata, basi ipsa attenuata, 11—16 cm longa, 4,5—5 mm lata, 8—11-nervia, glabra, marginibus parum recurvis, subfalcatis vel fere rectis. Strobilus ♂ cylindricus, apice rotundatus, 5 cm longus, 1,5 cm in diametro, pedunculo 2—3 cm longo. Microsporophylla in 8—10 orthostichis disposita, 1,5—3 mm longe stipitata, peltae transversim hexagono-ellipticae, brunneo-tomentosae.

Porto Rico: Provinz Guanica, im Wald des Berges Ensenada, ♂ blühend im Februar (P. Sintenis 1885, n. 3782); Guayanilla, bewaldete Hügel auf Kalk (N. L. Britton und J. A. Shafer 1913, n. 1832). — Name in Porto Rico: Marunguey.

26. **Z. angustifolia** Jacq. emend. Schuster. — *Z. angustifolia* Jacq. Ic. pl. rar. III. (1786—1793) 20 t. 636; Jacq. Coll. III. (1789) 263; Miq. Monogr. Cycad. (1842) 73; Miq. in Verh. Nederl. Inst. III. (1851) 1 t. 1 f. *A* (fol. pl. Jacq.); Miq. Prodr. Cycad. (1861) 14, 26; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 544; Griseb. Cat. pl. Cub. (1866)

217 sine descript.; Regel, Revis. (1876) 43 excl. var. *β. floridana* (A. DC.) Regel. — *Z. integrifolia* A. Gray ex A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 544. — *Z. linifolia* Hort. Pawl. ex Regel in Gartenfl. XXVII. (1878) 12. — *Z. brachyphylla* Hort. Sander. — *Z. stricta* Miq. Verh. Nederl. Inst. III. (1851) 3 cum synonymis: *Z. stricta* Miq. Prodr. Cycad. (1861) 15, 27; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 545; *Z. angustifolia* Miq. Wis. en Nat. Tijdschr. I. (1846) 204. — *Z. multifoliolata* A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 545 cum synonym. *Z. stricta* Griseb. Cat. pl. Cub. (1866) 217 sine descript.; *Z. angustifolia* Regel var. *α. stricta* Regel, Revis. (1876) 43. — Truncus parvus, ellipsoideo-subglobosus vel incrassato-conicus, radicem fusiformem superans, pro parte squamatus vel hic illic levigatus. Cataphylla e basi lata 2—3 cm longa, villosa vel glabrescentia. Petiolus inermis, subtus teres, supra canaliculatus. Folia in petiolo et rhachi pilis demum evanescentibus, novella filicum more apice incurvato ferrugineo-scabriusculo, adulta glabra. Foliola utrinque 4—60, alterna vel opposita, antrorsum vergentia et confertiora vel remotiora, patentia, plus minus anguste linearia, usque ad apicem aequalia, apice obtusiusculo plus minus obsolete serrulato-verruculoso integerrimo vel apice ipso denticulis 1—4 serrato, nonnunquam prope apicem dentibus manifestis 1—3 serrata, interdum medio unidentata, basi vix angustata, nonnunquam albida, rigida vel chartacea, margine ut vulgo revoluta, ibi et apice saepius callosa, gramineo-viridia vel flavido-viridia, subtus pallidiora, recta, subfalcata vel subflexuosa, 4—26 cm longa, 0,5—6 mm lata, 1—10-nervia, nervis plus minus subprominulis. Strobilus ♂ conico-cylindrico-acuminatus, 2—6 cm longus, 1—1,5 cm latus, partim flexuosus. Pedunculus strobilum aequans vel superans, fuscus. Peltae fusco-tomentosae, margine griseae, 4—10 mm latae, 3—5 mm altae, rotundato-hexagonae. Strobilus ♀ circiter duplo crassior, ovoideus, obtuse cuspidatus, 6 cm longus, 4 cm in diametro, peltae transversae hexagonae fusco-tomentosae, 15 mm latae, 7 mm altae, planae vel in medio depressae. Semina ovato-subglobosa, matura 0,9—1,8 cm longa, 0,7—1,2 cm lata. Putamen ligneum subflavidum, 18 mm longum, pertenue, vix 0,25 mm crassum, basi triangulari-scrobiculatum.

Cuba: Östliches Cuba (C. Wright 1856—1857, n. 597, ♂, in Herb. DC. et in Herb. Barbey-Boissier = *Z. multifoliolata* A. DC., in Herb. Krug et Urban ex Mus. Bremens. [foliolis non rigidis nec nervosis nec margine revolutis], in Herb. Griseb. [cum *Z. stricta* convenit non plane], in Herb. Alex. Prior [foliolis obscure nervosis vix revolutis]). — Provinz Oriente, Sierra Maestra, zwischen Rio Yara und La Plata, auf den Berghängen, circ. 600 m (E. L. Ekman 19. IV. 1915, n. 5614); Sierra Maestra, bei Bayamo, in den Kieferwäldern, circ. 400 m (E. L. Ekman 22. III. 1915, n. 5059); Sierra Maestra, Pinar de Papayo, 700 m, fruchtend im Juni (E. L. Ekman n. 9259); bei Baracoa, in den Wäldern von Maria Pilar bei El Sabinal (E. L. Ekman 5. XI. 1916, n. 8211). — Aus Cuba in den Garten von Schönbrunn bei Wien eingeführt, wo die Sämlinge schon im 4. Jahre blüten; auch nach Amsterdam eingeführt. — Cubanische Namen: Guáyara oder Yuquilla de raton.

Var. 1. **Yatesii***) (Miq.) Schuster. — *Z. Yatesi* Miq. in Verh. Nederl. Inst. III. 4. (1851) 182 t. 1 f. *C*; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 2. (1868) 545. — *Z. linearifolia* Linden in Ill. Hortic. XXVIII. (1881) 32. — *Z. angustifolia* Regel var. *γ. Yatesi* Regel in Herb. Leningrad. — *Z. linearis* Miq. mss. olim. — *Z. cylindrica* Hort. Amst. olim. — *Z. Verbruggiana* Hort. Belgic. — Truncus humilis, 7 cm altus, cylindricus, apice incrassato, radicem fusiformem superans, totus fere foliorum et perularum basibus omnibus deciduis glaber, superne perularum emarcidarum reliquiis scaber. Cataphylla ovato-acuminata, pilosula, apice dense fusco-hirtella. Petiolus 4—10 cm longus, tenuis, inermis, subtus teres, juvenilis basi subpilosus. Folia brevia, flaccidula. Foliola alterna

*) James Yates Londinensis (1789—1871) ab a. 1848 in Highgate, Lauderdale House, de Cycadearum et viventium cultura et fossilium cognitione bene meriti (cf. Proc. Yorkshire Phil. Soc. [1849] et J. Britton, James Yates drawings of cycads, in Journ. of Bot. LIX. [1921] 221—224).

vel subopposita, remota, utrinque 5—6 anguste elongato-linearia, glabra, apice attenuata et 2—5 serraturis distantibus acutis instructa, 5—14-nervia, remota, 10—26 cm longa, 2,5—6 mm lata, basi angustiora albida, plus minus chartacea, patentia vel subarcuato-incurvula, laete viridia, supra subconcaviuscula, subtus pallidiora, plana, marginibus crassiusculis. Strobilus ♂ 2 cm longus, conico-cylindricus, juvenilis pallidus, lutescens, adolescens sensim obscurior, pedunculo 2 cm longo. Microsporophylla 5—7-seriata. Peltae breviter stipitatae, convexae, angulosae, pilis rubiginosis et griseis hirtellae, irregulariter hexagonae. Microsporangia pauca, ellipsoideo-globosa, pallide citrina, in duas sub pelta areas disposita.

Cuba (C. Wright 1860—1864, n. 3191, ♀, in Herb. Barbey-Boissier). Provinz Oriente, Umgebung von El Cuero, Waldland (N. L. Britton, J. F. Cowell 1912, n. 12742). — Aus Cuba in die belgischen Gärten und nach Amsterdam eingeführt. — Fig. 8 *J*.

Nota. Var. *Yatesii* statum juvenilem humidis locis fixatum exhibet.

Var. 2. **angustissima** (Miq.) Schuster. — *Z. angustissima* Miq. in Verh. Nederl. Inst. III. 4. (1851) 184 t. 1 f. *B*; Miq. Prodr. Cycad. (1861) 15, 27; A. DC. in DC. Prodr. XVI. 1. (1868) 545. — *Z. linearifolia* Hort. Paris. — *Z. linifolia* Hort. Bruxell. — Truncus 5 cm longus, inferne cylindricus, superne incrassatus, pallidus, apice perulis exsiccatis et vivis carnosis lanceolatis viridulis pilosulis instructus. Foliolorum nascentium rhachis circinnato-incurvula, adultorum rhachis dorso convexa, antice bifacialiter applanata, inter suprema foliola in laminam exilem pallidam carnosam ovalem subexserta. Petiolus basi parum tumida pilosulus, ceterum glaber, subtus teres. Folia initio pilosula, dein glabra. Foliola opposita vel alterna, basi pallida articulato-inserta, utrinque fere 12, irregulariter patentia, prope basin leviter subcurvata, ceterum recta vel subflexuosa, gramineo- vel flavido-viridia, nitidula, supra plana vel vix convexiuscula, nervis 2—3 subtus parum conspicuis, integerrima, glabra, coriacea vel membranacea, 6,7—15 cm longa, 0,5—1,5 cm lata, angustissime linearia, acutiuscula, apice interdum subbidenticulata. Omnium angustissima foliola gerens.

Cuba: von hier in die belgischen Gärten und aus diesen in den Bot. Garten Amsterdam eingeführt. — Cubanischer Name: Yuquilla de paredon de hoya menuda.

Species dubiae.

Zamia religiosa hort. ap. Usteri in Guia Bot. Praça Rep. et Jard. Luz (1919) 8.

Nota. Ex litt. cl. *A. Usterii* 1932 est planta sterilis magnifica, quam hortulani istic *Z. religiosam* nominant. Cui speciei notae attribuenda sit, e spec. orig. dijudicandum erit.

Z. insignis hort. Lednice.

Nota. Specimen unicum olim cultum in horto Lednice a cl. Lauche non vidi.

Hybridae olim a cl. Garbari in horto suo Tridentino cultae.

Zamia furfuracea × *Z. latifolia.*

Zamia furfuracea × *Zamia Leiboldii.*

Nota. Parentes *Z. latifolia* et *Z. Leiboldii* varietates *Z. Loddigesii* sunt.

Hybridae artificiales a cl. Charles J. Chamberlain in viridariis Botanici Laboratorii Hull universitatis Chicago creatae et in generatione F_1 observatae.

Zamia latifoliolata ♀ × *Zamia pumila* ♂ Chamberlain in Bot. Gaz. LXXXI. (1926) 404 f. 2—4. — *Zamia latifoliolata* dominans. Foliola forma *Z. latifoliolatae*, nervis numero 40, longa 5—7,2 cm, lata 1,5—2 cm.

Zamia latifoliolata ♀ × *Zamia floridana* ♂ Chamberlain l. c. 407 f. 5—7. — *Zamia latifoliolata* dominans, *Z. floridana* recedens. Foliola forma serratione ac venatione *Z. latifoliolatae*, nervis 22. Tracheidae suberosae fasciculum ambientes numero 5—7.

Zamia pumila ♀ × *Zamia latifoliolata* ♂ Chamberlain l. c. 409 f. 9. — E planta germinante unica superstite *Zamia latifoliolata* dominare videtur.

Zamia latifoliolata ♀ × *Zamia monticola* ♂ Chamberlain, l. c. 410. — Semina 1926 mense Junio nondum germinaverunt.

Ceratozamia mexicana ♀ × *Zamia monticola* ♂ Chamberlain l. c. 411 f. 10—12. — Parens ♂ dominans. Cotyledones 2. Folia juvenilia apice incurvata. Foliola non serrata, plerumque lata ac forma *Zamiae monticolae*, nervis 12—20, fasciculis exiguo numero tracheidarum suberosarum circumdatis.

Zamia pumila (♀) × *Encephalartos villosus* (♂) Chamberlain l. c. 417. — Semina hybrida 1926 mense Junio nondum germinaverunt.

Nota. Synonyma parentium *Z. latifoliolata* Prenleloup (Chamberlain l. c. 403 f. 1 e Portorico) et *Z. pumila* Webber (e Florida) in descriptione specierum conferenda sunt.

Addenda.

P. 53 nach **Cycas** L. ist einzufügen:

Dioon Lindl. — *Dioon Hollickii* Schuster nov. comb. Eozän, Tonschiefer. Alaska: Hamilton Bay, Kupreanof Island, Alexander Archipel, 57° n. B. Bruchstücke einfach gefiederter Blätter. Fiederchen lineallanzettlich oder linealelliptisch, teilweise schwach sichelförmig, mit scharfer Spitze, gegen die Basis zu etwas verschmälert, mit kurzem anadromem und längerem katadromem Basalteil, ganzrandig oder über der Mitte sehr schwach gezähnt, in der Jugend schwach-stachelzähnig, gegenständig oder abwechselnd, Nerven parallel, etwa 12—20, 0,5—1 mm voneinander entfernt, 7,5—12,5 cm und darüber länger, 1,2—1,5 cm breit, jüngere 2—6 cm und darüber lang, 5—8 mm breit, mehr oder weniger einander genähert oder voneinander getrennt, gegen das Blattende zu etwa unter 80° von der Rhachis abstehend, am breitesten in oder unter der Mitte. — Var. 1. *Atwoodii* Schuster nov. nom. = *Dioon inopinus* (sic!) Hollick in Bull. Torrey Bot. Club LIX. (1932) 170 t. 3. Fiederchen etwa 12,5 cm lang, 1,5 cm breit, ganzrandig oder über der Mitte schwach gezähnt. — Var. 2. *Wrightii* (Hollick) Schuster = *Ceratozamia Wrightii* Hollick in Bull. Torrey Bot. Club. LIX. (1932) 169 t. 1. Fiederchen ganzrandig, etwa 7,5 cm lang, 1,2 cm breit. — Var. 3. *praespinulosum* (Hollick) Schuster = *Dioon praespinulosum* Hollick in Bull. Torrey, Bot. Club LIX. (1932) 171 t. 4 f. 1, 2. — Fiederchen schwach stachelzähnig, etwa 2—6 cm lang, 5—8 mm breit. — Es ist mir nicht im geringsten zweifelhaft, daß Var. 1. den mittleren Teil, Var. 2. den oberen Teil und Var. 3. den Jugendzustand der Blätter ein und derselben Art darstellen. Das stark herablaufende Fußstück der basalen Insertion bei Var. 2. schließt die Zugehörigkeit zu *Ceratozamia* völlig aus. Die Art steht unter den lebenden *Dioon*-Spezies am nächsten *Dioon spinulosum* Dyer, das nur durch die zahlreicheren und stärkeren Randzähne der Fiederchen sich von der fossilen Art unterscheidet. Bei der sehr großen Übereinstimmung halte ich es für sicher, daß *Dioon Hollickii* der eozäne Vorfahr von *Dioon spinulosum* Dyer ist. Die sehr wertvollen Befunde Hollicks*) sind für die genetische Pflanzengeographie von großer Bedeutung. Das Vorkommen eines fossilen *Dioon* im südwestlichen Alaska unter 57° n. B. mit *Sequoia Langsdorfii* (Brongn.) Heer und *Fagus* spec. beweist die nordkontinentale Herkunft von *Dioon*, die sich mir aus genetischen Erwägungen schon ergeben hatte, durch ein paläontologisches Dokument. In die Vorfahrenreihe von *Dioon Hollickii* gehört *Dioonites borealis* Dawson in Trans. R. S. Canada I. (1882) 24 t. 3 f. 37 aus der Kreide des Nordwestterritoriums.

*) Descriptions of new species of Tertiary cycads, with a review of those previously recorded, Bull. Torrey Bot. Club LIX. (1932) 169—189 t. 1—14.

P. 56 bei **Encephalartos** ist einzufügen:

Encephalartos Gorceixianus Saporta = *Zamites Gorceixianus* Renault, Cours de bot. fossile I. (1880) t. 5 f. 1.

P. 57 bei **Zamia** ist einzufügen:

Zamia tennesseeana Berry in U. S. Geol. Survey, Prof. Paper CLVI. (1930) 51 t. 32 f. 8. Unteres Eozän, Wilcox-Gruppe. Tennessee: westlich von Bolivar, Hardeman County, 35°15′ n. B. Das isoliert erhaltene Fiederchen läßt nicht mit Sicherheit entscheiden, ob eine Cycadee vorliegt; es könnte sich auch um die fossile Podocarpee *Nageiopsis* oder ähnliches handeln.

P. 58 bei **Zamiophyllum** ist einzufügen:

Zamiophyllum Nathorst in Denkschr. Akad. Wiss. Wien LVII. (1890) 47 ist entweder als eigenes Cycadophyten-Genus oder als Subgenus von *Zamites* zu betrachten. Fiederchen lineal, oben zugespitzt oder stumpflich abgerundet, an der Basis verschmälert und schwach verdickt, artikuliert, 3—27 cm lang, 0,4—2 cm breit. — *Zamiophyllum Buchianum* (Ettingsh.) Nathorst, Wealden und Untere Kreide, Europa, Japan, Nordamerika. Var. 1. *pilosulum* Schuster. Fiederchen mit kurzen gliederförmigen Haaren. Unt. Kreide, Libanon, bei Kefr Seluan. — *Z. saxonicum* (Reich) Schuster und *Z. cretosum* (Reich) Schuster im Unt. Quadersandstein von Sachsen.

P. 58 bei **Bucklandia** ist einzufügen:

Gipfelteile von Stämmen von *Cycadales* unbekannter Gattung erwähnt Hollick in Bull. Torrey Bot. Club LIX. (1932) 172 vorläufig. Da anscheinend keine anatomische Struktur erhalten ist, wird der sichere Nachweis der Zugehörigkeit zu den *Cycadales* schwerlich zu erbringen sein. Fundort: Unteres Miozän, Temblor beds. California: Am Kern River bei Bakersfield, Kern County. Die weitere Beachtung *Bucklandia*-artiger Stämme im Miozän sei der Aufmerksamkeit der Paläobotaniker empfohlen.

P. 73 bei *Cycas circinnalis* subspec. 5. *madagascariensis* ist einzufügen:

Cycas Therkessi hort. ex F. Abel in Wiener Ill. Gartenzeit. XI. (1886) 31.

P. 109 bei *Encephalartos cycadifolius* var. 1. *Friderici Guilelmi* ist einzufügen:

Cycas gyrata hort. ex F. Abel in Wiener Ill. Gartenzeit. XI. (1886) 31.

P. 116 bei *Encephalartos horridus* ist einzufügen:

Encephalartos Durnonianus hort. ex Warburg, Pflanzenwelt I. (1913) 332 f. 82 B.

Register

für J. Schuster-Cycadaceae.

Die angenommenen Gattungen sind **fett** gedruckt, die angenommenen Arten mit einem Stern (*) bezeichnet.

Alcamfór 84.
Androstrobilites Schuster 55.
triassicus Schuster 55.
Androstrobus Schimper 55.
Annalepis Zeilleri Fliche 54.
Anomozamites Schimper 29, 58.
Muelleri Ettingshausen 58.
Arbor Calappoides sinensis Rumph. 83.
Arbor ragoe Amboinensis Seba 74.
Arrowroot 49.
Arthrozamia Reichenb. 106.
Arumba 101.
Aulacophyllum Regel 132.
Lindeni Regel 138.
montanum Regel 142.
Ortgiesi Regel 142.
Roezli Regel 142.
Skinneri Regel 141.
Wallisi Regel 142.
Autunia Milleryensis Krasser 59.
Bacillus macrozamiae R. G. Smith 49.
Badur 78.
Bait 69.
Bakutu 75.
Banga 90.
Batsimisaraka 74.
Baven 78.
Bayit 69.
Beania Carruthers 53, 54.
Carruthersii Nathorst 54.
gracilis Carruthers 54.
Biondo 122.
Bitogo 69.
Bodell 78.
Bombax Encephalartos hort. 112.
Bonga 50.
Bowenia Hook. f. 85.
serrulata Chamberlain 86.
*spectabilis Hook. f. 85.
Var. serrata Bailey 86.
Var. 1. serrulata André 86.
Bucklandia Presl 58, 162.
anomala Schuster 58.
niersteinensis Kräusel 58.
Bun-jin-oo 78.
Carpolithus abietinus Schlotheim 59.
conicus Lindl. et Hutt. 44.
Catakidozamia T. Hill 86.
Hilli hort. 101.
Hopei Hill 101.
Macleayi hort. 100.
Ceratozamia Brongn. 56, 130.
angustifolia hort. 130.
angustifolia Linden 130.
boliviana Brongn. 149.
brevifrons Miq. 130.
brevifrons × robusta 132.
ensiformis hort. 130.
eriolepis hort. 132.
fusca hort. 132.
fuscata hort. 132.
fuscoviridis D. Moore 132.
Ghiesbrechti A. Brongn. 131.
Hofmannii Ettingsh. 56.
hybrida hort. 48.
intermedia Miq. 130, 132.
Karsteniana hort. 131.
Katzeriana Regel 132, 138.
*Kuesteriana Regel 132, n. 2.
latifolia Miq. 131.
longifolia Miq. 43, 131.
β. minor A. DC. 131.
longipinnata hort. 130.
*mexicana Brongn. 130, n. 1. (43).
F. 1. fuscoviridis (D. Moore) Schuster 132.
Var. 2. latifolia (Miq.) Schuster 131.
Var. 4. longifolia (Miq.) Schuster 131.
Var. 3. Miqueliana (H. Wendl.) Schuster 131.
F. 2. tenuis (Dyer) Schuster 132.
Var. 1. vulgaris Schuster 131.
mexicana × fuscoviridis 48.
mexicana ♀ × C. longifolia 48.
mexicana ♀ × Zamia monticola ♂ 161.
Miqueli hort. 90, 145.
Miqueliana H. Wendl. 131.
muricata Miq. 144.
Ottonis hort. 130.
purpurea Matte 132.
robusta Miq. 48, 131.
Wrightii Hollick 161.
Ceratozamites vicetinus Meschinelli 57.
Chamal 127, 128.
Chicalitos 128.
Clathraria Lyellii Mantell 58.
Conites familiaris Sternb. 58.
Coobine 91.
Coonti 49.
Coyolillo 128.
Curly Pine Palm 76.
Cycadaceae Lindl. 1.
Cycadales Engl. 1.
Cycadariae Aschers. et Graebn. 1.
Cycadeae L. C. Richard 1.
Cycadella 29.
Cycadeocarpus columbianus Dawson 56.
Cycadeoidea Buckl. 29, 36.
Cycadeospermum Saporta 56.
Cycadinae Engl. 1.
Cycadinocarpus Schimper 56.
Cycadites Sternberg 56.
Escheri Heer 56.
Cycadocarpidium Nathorst 59.
letticum Compter 59.
macrozamioides Schuster 55.
Swabii Nathorst 59.
Cycadocaulum Frentzen 59.
rhaeticum Frentzen 59.
Cycadocephalus Sewardi Nathorst 36.
Cycadoideae Pilger 64.
Cycadomyelon Sap. 17.
Cycadopsis aquisgranensis Debey 59.
Cycadospadix Schimper 52, 53, 59.
Hennocquei Schimper 53.
integer Nathorst 54.

Milleryensis Renault 59.
Moraeanus Schimper 53.
Pasinianus Zigno 53.
Cycadoxylon Renault 24, 46.
Fremyi Renault 24.
robustum Renault 24.
Cycas L. 64.
afra hort. 111.
angulata F. Muell. 77.
angulata R. Br. 77.
armata Miq. 74.
Armstrongii Miq. 66, 77.
aurea hort. 80.
Balansae O. Warburg 81.
basaltica Gardn. 78.
Beddomei Dyer 67.
Beddomei hort. 67.
Bellefonti L. Lind. 66.
Boddami hort. 75, 77.
caffra hort. 112.
caffra Thunb. 111.
*Cairnsiana F. Muell. 78, n. 5.
Cairnsiana Merrill 69.
celebica Miq. 66, 74.
Chamberlainii Brown et Kienholz 69.
circinalis L. 11, 66.
circinnalis Guillaumin 66.
*circinnalis L. 66, n. 1. (33, 34, 39, 41, 42, 43, 48, 74).
Var. angustifolia Miq. 74.
F. 4. apertorum Schuster 69.
Var. 1. Beddomei (Dyer) Schuster 67.
F. 1. Chamberlainii (Brown et Kienholz) Schuster 69.
Var. 1. Curranii Schuster 69.
F. 2. glauca (Miq.) Schuster 66.
F. 3. Gothanii Schuster 66.
F. 3. graminea Schuster 69.
β. javana Miq. 74.
Subspec. 5. madagascariensis (Miq.) Schuster 73.
F. 2. maritima Schuster 69.
Subspec. 3. papuana (F. Muell.) Schuster 70.
Var. 2. pectinata (Griff.) Schuster 68.
Subspec. 2. Riuminiana (Porte) Schuster 68.
Var. 1. Scratchleyana (F. Muell.) Schuster 70.
Subspec. 4. Seemannii (A. Braun) Schuster 71.
Subsp. Thouarsii Engl. 73.
F. 1. trigonocarpoides Schuster 74.
F. 1. undulata (Desf.) Schuster 66.
Subspec. 1. vera Schuster 66.
circinnalis Seem. 71.
circinnalis Thou. 73.
cochinchinensis O. Warburg
comorensis Bruant 73. [81.
Corsoniana D. Don 74.
dilatata Griff. 68.
Fujiana Yokoyama 53.
furfuracea W. V. Fitzg. 78.
glauca hort. 66, 74.
glauca Miq. 66, 74.
glauca van Royen 115.
glaucophylla hort. 66.
gracilis Miq. 77.
Var. glauca Regel 75, 77.
gyrata hort. 162.
Hamelini hort. 66.
immersa Craib 80.
inermis Loureiro 80, 81.
inermis Oudemans 81.
intermedia hort. 80, 88.
Jenkinsiana Griff. 68.
Kennedyana F. Muell. 70.
Kirkii hort. 73.
Lane Poolei Gardner 78.
macrocarpa Griff. 74.
madagascariensis hort. 73.
madagascariensis Miq. 73.
*media R. Br. 77, n. 4. (17, 48).
Var. 3. basaltica (Gardner) Schuster 78.
Var. elegans hort. 77.
Var. 1. furfuracea (Fitzg.) Schuster 78.
Var. 2. Lane-Poolei (Gardner) Schuster 78.
*Micholitzii Dyer 81, n. 7. (20).
Miqueli Warburg 81, 84.
*Nathorstii Schuster 76, n. 3.
neocaledonica hort. 66.
neocaledonica Linden 66.
Normanbyana F. Muell. 75 (37).
papuana F. Muell. 70.
pectinata Blume 74.
pectinata Griff. 68.
recurvata Blume 74.
revoluta Bedd. 67.
revoluta Bl. 74.
*revoluta Thunb. 81, n. 8. (13, 15, 17, 22, 33, 34, 37, 40, 41, 43, 44, 48, 50).
cristata hort. 84.
β. inermis Miq. 81.
nana hort. 84.
F. planifolia Miq. 84.
Var. 2. robusta hort. 84.
Var. 1. taiwaniana (Carruth.) Schuster 84.
Riedleyi Gaudich. 101.
Riuminiana Porte ex Regel 68.
Romanzoffiana hort. 68.
Rumphii A. DC. 66.
*Rumphii Miq. 74, n. 2. (33, 43, 50, 66).
Subspec. 2. Normanbyana (F. Muell.) Schuster 75.
Var. 1. subinclusa Schuster 75.
Var. timorensis Miq. 66.
Subspec. 1. zeylanica Schuster 75.
Rumphii Roxb. 66.
Rumphii Warb. 66.
Schumanniana Lauterb. 70.
Scratchleyana F. Muell. 70.
Seemannii A. Braun 11, 71.
*siamensis Miq. 80, n. 6 (15).
Subspec. 2. Balansae (Warburg) Schuster 81.
Subspec. 1. inermis (Lour.) Schuster 80.
speciosa D. Don 74.
sphaerica hort. 74.
sphaerica Roxb. 66.
squamosa Loddiges 66.
squarrosa Steud. 66.
sundaica Miq. 74.
taiwaniana Carruth. 84.
Therkessi hort. 162.
Thouarsii R. Brown 33, 73.
timorensis Miq. 74.
Todda-Pana Adans. 133.
tonkinensis hort. Durnowo 66.
undulata Desf. 66.
undulata hort. 66.
villosa van Royen 111.
Wallichii Miq. 68, 74.
Wendlandii hort. 66.
Danaeopsis angustifolia Schenk
Dioon Lindl. 124. [54.
aculeatum Lem. 125.
angustifolium Miq. 127.
*edule Lindl. 125, n. 1 (31, 41, 42, 43, 44).
Var. 1. angustifolium (Miq.) A. DC. 127.
Var. 3. imbricatum (Miq.) A. DC. 127.
F. 1. lanuginosum (Wittmack) Schuster 127.
Var. lanuginosum Wittmack 127.
Var. 2. latipinna Dyer 127.
edule Wieland 128.
Hollickii Schuster 161.
imbricatum Miq. 127.
inopinus Hollick 161.
pectinatum H. Wendl. 127.
praespinulosum Hollick 161.
*Purpusii Rose 128, n. 3.
*spinulosum Dyer 127, n. 2. (34, 48).
strobilaceum A. DC. 125.
strobilosum Lem. 125.
Dioonites borealis Dawson 161.
Dioonitocarpidium Ruehle v. Lilienstern 52, 53, 54.
pennaeforme Ruehle v. Lilienstern 54.

Dipsacozamia Liebmann 130.
Djudjarn 75.
Dracontium polyphyllum A. Cunningh. 85.
Encephalartopsis Font. 56.
nervosa Font. 56.
oregonensis Font. 56.
Encephalartos Lehmann 105.
acanthus Mast.
Almasianus hort. 112.
*Altensteinii Lehmann 112, n. 4. (17, 39).
Var. angustifolia Miq. 112.
Var. bispinna J. M. Wood 120.
Var. 2. eriocephalus De Vriese 113.
Var. 1. semidentatus Miq. 113.
aquifolia Lodd. 117.
*Barteri Carruthers 123, n. 14.
brachyphyllus Lehm. 109.
Brownei hort. 117.
caffer Hook. f. 112.
caffer Lehmann 116.
*caffer Miq. 109, n. 2. (34, 39).
Var. β. brachyphyllus A. DC. 109.
Var. integrifolia Regel 112.
Var. longifolia hort. 112.
Var. unidentatus Regel 112.
verus hort. 109.
caffrorum hort. 109.
crassifolius hort. 109.
cretaceus Lesq. 56.
cycadifolius hort. 109.
cycadifolius Lehm. 108, n. 1. (31, 39).
Var. 1. Friderici Guilelmi (Lehm.) Schuster 109.
cycadis Sweet 109.
cylindricus Booth 156.
Denisoni F. Muell. 100.
Douglasi F. Muell. 90.
Durnonianus hort. 162.
Dyeri F. Muell. 102.
elliptica Lodd. 109.
*elongatus Miq. 117, n. 7.
*ferox Bertol. f. 113, n. 4a.
Fraseri Miq. 101.
Friderici Guilelmi Lehm. 109.
Ghellincki Lem. 29, 109.
glaber hort. 112.
Gorceixianus Saporta 56, 162.
grandis hort. 113.
*gratus Prain 121, n. 10a.
van den Heckei hort. 113.
Van Halli De Vriese 117.
heteropterus Miq. 123.
*Hildebrandtii A. Braun et Bouché 118, n. 9. (17, 38).
*horridus (Jacq.) Lehm. 116, n. 6. (22, 33).
genuinus Miq. 116.
Var Hallianus Miq. 117.
Var. lanuginosus Miq. 116.
Var. 2. latifrons (Lehm.) Schuster 117.
Var. 3. nanus (Lehm.) Schuster 117.
Var. tridens Miq. 116.
Var. trispinosa Hook. f. 116.
Var. 1. Van Hallii (De Vriese) Schuster 117.
Katzeri hort. 112, 117.
lanuginosus hort. 97.
lanuginosus Lehm. 117.
Var. Katzeri Regel 117.
lanuginosus Miq. 116.
latifolius Steudel 148.
latifrons Lehm. 117.
*Laurentianus De Wild. 121, n. 11. (17).
Lehmanniana Regel 115.
*Lehmannii Ecklon 113, n. 5.
β. dentatus Regel 115.
F. 1. dentatus (Regel) Schuster 14.
Var. spinulosa Miq. 115.
F. 2. spinulosus (Lehm.) Schuster 115.
Lemarinellianus Wild. et Th. Dur. 122.
Lepeschkinei hort. 116.
*longifolius (Jacq.) Lehmann 111, n. 3. (19).
Var. angustifolius Miq. 111.
Var. latifolius Regel 111.
Var. revoluta Miq. 111.
Macdonnelli F. Muell. 101.
Mackeni hort. 97.
macrophyllus hort. 116.
Marumi De Vriese 113.
Mauritianus Miq. 115.
Miqueli F. Muell. 90.
Moorei F. Muell. 94.
nanus Lehm. 117.
niveo-lanuginosus Wendl. 118.
Oldfieldi Miq. 101.
Pauli-Guilelmi F. Muell. 97.
Peroffskyana Miq. 100.
*Poggei Aschers. 122, n. 12. (13, 48).
Preissi F. Muell. 101.
procer Miq. 117.
pruniferus Sweet 156.
pumilus Lehm. 117.
pumilus Poir. 151
pumilus Sweet 155.
pungens hort. 112.
pungens Lehm. 93.
regalis W. Bull 119.
regalis hort. 112.
revolutus hort. 112.
Royeni Miq. 109.
*septentrionalis Schweinf. 122, n. 13.
spinulosus Lehm. 115.
spiralis hort. 88.
spiralis hort. 90.
spiralis Lehm. 88.
spiralis Miq. 101.
spiralis var. diplomera F. Muell. 94.
tridentata hort. 112.
tridentatus herb. 115.
tridentatus Lehm. 88, 90, van Geerti Miq. 109.
Verschaffelti Regel 109.
*villosus (Gaertn.) Lem. 118, n. 8. (15, 34, 39, 44, 45).
F. Hildebrandti P. Hennings 119.
F. intermedia P. Hennings 118.
nobilis hort. 119.
Woodi hort. 120.
*Woodii Prain 120, n. 10.
Encephallartes Endl. 105.
Equisetum triphyllum Heer 54.
Eriozamia latifolia hort. 131.
Fadang 66.
Faho 74.
Fallutier 73.
Fato 74.
Fatra 74.
Fatzon 74.
Faux sagoutier 74.
Federico-Palme 66.
Fern nuts 86.
Finguane 105.
Florida-Arrowroot 49.
Fraxinopsis Wieland 59.
maior Wieland 59.
minor Wieland 59.
Ghost-Palm 124.
Gondwanoideae Schuster 47.
Gualliga 155.
Guayara 155, 158, 159.
Gunyoo 86.
Indum Podi 48.
Jul-bin 86.
Juma 105.
Kaggakunda 123.
Kalaba kabo 122.
Kammama 78.
Kangaroo-Nut 96.
Katakidozamia Hopei hort. 101.
Keraiaphyllum Frentzen 29.
Kimalo 78.
Kitapu 120.
Kobeal 76.
Kunti-ti hat-ki 49.
Lagenostoma Will. 46.
Laurasioideae Schuster 47.
Lepacyclotes Emmons 52, 53, 54.
triphyllus (Heer) Schuster 54.
Lepidanthium Schimper 56.
microrhombeum Schimper Ruehle de Liliensternii Schuster 56.

Lepidozamia Regel 86.
Denisoni Regel 100.
Hopei Regel 101.
minor Miq. 100.
Peroffskyana Regel 100.
Lomaria coriacea Kunze 103.
eriopus Kunze 103.
Lulondo 122.
Lyginodendron Will. 21, 25.
Macrozamia Miq. 86.
amabilis hort. 88.
breviformis hort. 130.
corallipes Hook. f. 93. (33).
cylindrica André 88.
cylindrica Bull 88.
cylindrica Moore 91.
*Denisonii Moore et Muell. 100, n. 8. (27, 34, 44, 47).
Var. 1. Hopei (Hill) Schuster 101.
Douglasi W. Hill 90.
Dyeri F. Muell. 102.
elegantissima hort. 88, 90.
eriolepis Brongn. 100.
eximia Bull 88.
*Fawcettii C. Moore 97, n. 6.
*flexuosa C. Moore 95, n. 3.
Fraseri hort. 88. (44, 47).
Fraseri Miq. 101.
Friderici Guilelmi hort. 29.
gigas hort. 100.
grandis hort. 101.
*heteromera C. Moore 96, n. 4.
Var. 1. dicranophylloides Schuster 96.
F. 1. Harmsii Schuster 96.
Var. 2. tenuifolia Schuster 96.
Hilli Bull 88.
Hilli hort. 94.
Hopei W. Hill 101. (17).
latifrons hort. 75, 77.
litoralis Liebm. 125.
Macdonnelli F. Muell. 101.
Mackenzi hort. 90.
Macleayi hort. 100.
Macleayi Miq. 88 (43).
Miquelii Benth. 90 (50).
*Moorei F. Muell. 94, n. 2. (17, 34).
mountperryensis Bailey 89.
Oldfieldi Miq. 101.
*Pauli-Guilelmi Hill et Muell. 97, n. 5.
pectinata Liebm. 125.
Peroffskyana Miq. 100 (48).
*platyrhachis Bailey 99, n. 7. (50).
plumosa hort. 97.
*Preissii Lehm. 101, n. 9.
Subspec. 1. Dyeri (F. Muell.) Schuster 102.
pulchra Bull 88.
secunda C. Moore 91.
spiralis Miq. 88 (44, 48, 49).
Var. cylindrica hort. 90.
β. diplomera A. DC. 94.
β. eximia Regel 94.
F. tropica F. Muell. 90.
tenuifolia hort. 90. 97.
tridentata hort. 90.
*tridentata (Willd.) Regel 88, n. 1.
Var. 2. corallipes (Hook. f.) Schuster 93.
subspec. 2. cylindrica (Moore) Schuster 91.
F. 2. Dielsii Schuster 93.
F. 2. diplomera (F. Muell.) Schuster 94.
Var. 3. Douglasii (W. Hill) Schuster 90.
F. 1. Hillii Schuster 94.
Var. 2. Mackenzii Schuster 90.
F. 1. Milkaui Schuster 90.
Var. 1. Miquelii (F. Muell.) Schuster 90.
Subspec. 1. mountperryensis (Bailey) Schuster 89.
F. 2. oblongifolia (Regel) Schuster 90.
Var. 3. pungens (Willd.) Schuster 93.
Var. 1. secunda (C. Moore) Schuster 91.
F. 3. Vavilovii Schuster 93.
F. 1. wallsendensis Schuster 93.
Macunuva 120.
Madjong utu 75.
Madu 76.
Maha-Madu 75.
Mă Prou Tou 80.
Marunguey 156, 157, 155, 158.
Ma-va 78.
Mevul-pia 123.
Microcycas (Miq.) A. DC. 128.
*calocoma (Miq.) A. DC. 129. (34).
Microzamia gibba Corda 58.
Mkarabaka 120.
Moltenia Du Toit 55.
dentata Du Toit 55.
Môndaing 68, 75, 80.
Moonah 86.
Moro 69.
Mtapu 74.
Mtsapu 120.
Muéne 76.
Mwue Piah 123.
Myeloxylon Brongn. 24.
Nijav 78.
Nilssonia Brongn. 56.
Oliba 69.
Oliva 69, 70, 84.
Olus calappoides Rumph. 74.
Onychophyllum Quenstedt 54.
Oras mato 67.
Orguna 67.
Orugura 67.
Oruna 67.
Osmunda arborescens Rumph. 74.
Pakoe laut 75.
Palma americana crassis rigidisque foliis Herm. 143.
Palma americana foliis Polygonati etc. Pluk. 143.
Palma Corcho 130
Palma de Dolores 128.
Palma de goma 139.
Palma de la virgen 127.
Palma de macetas 127.
Palma farinifera japonica 81.
Palma-Filix Adans. 133.
Palma indica caudice in annulos protuberante distincto Raj. 66.
Palma japonica Herm. 83.
Palma prunifera humilis etc. Comm. 156.
Palma prunifera japonica Herm. 83.
Palma vinifera belgarum Breyne 83.
Palmifolia fructo clavato polypyreno Trew 143.
Palmifolium (Trew) O. Kuntze 132.
Palmwedel 50.
Pardi Attar 124.
Patubo 69.
Patugo 69.
Patvekoe 77.
Pekis Rady 75.
Per ita 67, 68.
Pineapple 94.
Pinites sussexiensis Carruthers 58.
Pitogo 69.
Pitugo 69.
Platyzamia rigida Zucc. 125.
Podocarpus madagascariensis Baker 73.
Podozamites F. Braun 59.
Potago 69.
Prong 80.
Pseudocycas Steenstrupii Heer 59.
Pterophyllum Brongn. 53, 88.
mucronatum C. W. de Vis 58.
Ptychoxylon Levyi Renault 24.
Rengiva 67.
Rickets 49.
Roro 48, 73.
Sagou 49.
Sajor Callapa Utam 75.
Sajor Radja 75.
Samaropsis fluitans Daws. 59.
Samble 74.
Sangaledzi 120.
Sawang 69.
Sewardocarpus ecclesbournensis Schuster 56.
Shisi 84.
Sotetsu 50, 84.

Sotitsou japonensibus Breyn.
Sotol 127. [81.
Stangeria Th. Moore 103.
eriopus Nash 103.
Katzeri Regel 105.
*paradoxa Th. Moore 103. (22).
Var. 1. Katzeri (Regel) R. Marloth 105.
F. 1. schizodon Schuster 105.
Sanderiana hort. 105.
schizodon Bull 105.
Zeyheri Auct. 103.
Taiwan sotetsu 84.
Tchalli 89.
Tchiondo 122.
Tessio 84.
Tessio vulgo Solitz et Sodetz Kaempf. 83.
Thakal 68.
Tio Tamal 127.
Todda-Pana Adans. 64, 67.
Todda Panna Rheede 64.
Trigonocarpus Parkinsonii Brongn. 39, 46.
Tzukix 148.
Uliba 69.
Uriya 67.
Utta Niwel 75.
Utta Nuer 75.
Vait 69.
Voafako 74.
Walkomia Schuster 55.
Feistmanteli Schuster 55.
Wielandiales Schuster 59.
Wielandiella angustifolia 36.
Williamsonia setosa Nathorst 36.
spectabilis Nathorst 36.
whithbiensis Nathorst 36.
Wobbles 49.
Yabeiella Oishi 59.
Yacan 69.
Yuquilla 157.
Yuquilla de paredon de hoya menuda 160.
Yuquilla de raton 159.
Zamia L. 132.
*acuminata Oersted 136, n. 1.
Allison-Armourii Millsp. 155.
Altensteini Heynh. 112.
amplifolia Mast. 142.
amplifrons hort. 130, 142.
*angustifolia Jacq. 158, n. 26.
Var. 2. angustissima (Miq.) Schuster 160.
Var. 1. Yatesii (Miq.) Schuster 159.
angustifolia Miq. 159.
angustifolia Regel 150, 159.
Var. β. floridana Regel 150.
Var. α. stricta Regel 159.
Var. γ. Yatesi Regel 159.
angustissima Miq. 160.
atropurpurea hort. 132.
aurea hort. 116, 117.
australis Berry 57.
Baraquiniana hort. 138, 149.
*boliviana (Brongn.) A. DC. 149, n. 21.
boliviana hort. 148.
brachyphylla hort. 159.
Brongniarti Wedd. 149.
caffra hort. 112.
caffra Thunb. 111.
calcicola Britton 155.
calocoma Miq. 129.
caracasana Lodd. 145.
*Chamberlainii Schuster 153, n. 24.
*chigua Seem. 141, n. 9. (48).
collazoensis Hollick 57.
concinna hort. 148, 155.
corallipes J. Versch. 88.
crassifolia hort. 143.
*cupatiensis Ducke 137, n. 1 a.
cycadifolia S. Brunn 101.
cycadifolia Dyer 148.
cycadifolia hort. 148.
cycadifolia Jacq. 108.
cycadifolia Miq. 111.
cycadis hort. 112.
cycadis L. 111.
cylindrica hort. 159.
cylindrica Liebm. 147.
β. angustifolia Regel 148.
debilis Ait. 155.
debilis hort. 145.
debilis Lodd. 157.
dentata hort. 158.
dentata Voigt 158.
elegans hort. 111.
elegantissima hort. 112.
elliptica Lodd. 116.
elongata Heynh. 117.
eriolepis hort. 145, 147.
erosa Cook et Collins 154.
farinosa Corda 145.
ferruginea hort. 145.
*Fischeri Miq. 145, n. 15.
*floridana A. DC. 150, n. 22. (37, 41—43, 48, 49).
Var. 1. Purshiana Schuster 151.
F. 1. silvicola (Small) Schuster 152.
Forgetiana hort. 141.
Forsteri hort. 145.
Fraseri van Houtte 88.
Friderici-Guilelmi hort. 125.
*furfuracea L. fil. 143, n. 13 (31, 38).
Var. angustifolia 138.
Var. latifolia hort. 142.
× latifolia 48, 160.
× Leiboldii 160.
obovata Wendl. 143.
β. Trewi A. DC. 143.
furfuracea Roezl 153.
fusca hort. 132, 138.
fusca A. Verschaffelt 138.
Var. latifolia hort. 143.
fuscata hort. 138.
fuscata × mexicana 130.
Galeotti Vriese 132, 147.
glabra hort. 112.
glauca hort. 115, 117.
glaucescens hort. 115.
gleina hort. 117.
gracilis Karwinski 148.
Gutierrezi Sauvalle 154.
Herrerae Calderón et Standley 148.
Heyderi Lauche 158.
Hildebrandtii hort. 119.
horrida Jacq. 116.
Houtteana Dyer 137.
humilis Salisb. 155.
insignis hort. 160.
integrifolia Ait. 154, 155.
integrifolia A. Gray 151, 159.
integrifolia hort. 154.
integrifolia Pursh 151.
integrifolia Willd. 151.
Kalbreyeri U. Dammer 142.
Katzeri Regel 112.
Kickxi Miq. 152.
laeta Salisb. 157.
lanuginosa Jacq. 116.
latifolia Karwinski 131.
latifolia Lodd. 147.
latifoliolata Prenleloup 154.
latifoliolata ♀ × Z. floridana ♂ 160.
latifoliolata ♀ × Z. monticola ♂ 161.
latifoliolata ♀ × Z. pumila ♂ 160.
*Lawsoniana Dyer 149, n. 18.
*Lecointei A. Ducke 150, n. 21 a.
Lehmanniana Eckl. et Zeyh. 115.
Leiboldi Miq. 147.
*Lindenii Regel 138, n. 5.
Lindleyana Warsz. 141.
linearifolia hort. 160.
linearifolia Linden 159.
linearis Miq. 159.
linifolia hort. 159, 160.
Loddigesi hort. 154.
Loddigesi Parmentier 148.
Loddigesi Regel var. β. latifolia Regel 147.
Var. β. obtusifolia et γ. angustifolia Regel 145.
*Loddigesii Miq. 145, n. 16.
Var. 4. angustifolia (Regel) Schuster 148.
Var. 5. cycadifolia (Dyer) Schuster 148.
Var. 3. latifolia (Lodd.) Schuster 147.
Var. 1. Leiboldii (Miq.) Schuster 147.
Var. 2. longifolia Schuster 147.

Var. 6. spartea (A. DC.) Schuster 148.
longifolia hort. 117.
longifolia Jacq. 112.
Lucayana Britton 154.
Macleayi hort. 100.
macrocephala Lindl. et Hutt. 58.
macrophylla hort. 130, 132.
Maeleni Miq. 125.
manicata Linden 137.
media Bot. Mag. 151.
media Dyer 157.
media hort. 145.
*media Jacq. 154, n. 25, 157.
F. 1. brevipinnata Schuster 158.
F. 1. calcicola (N. L. Britton) Schuster 155.
Var. 2. Commeliniana Schuster 155.
Var. 1. Gutierrezii (Sauvalle) Schuster 154.
Var. 3. Jacquiniana Schuster 157.
Var. 5. portoricensis (Urban) Schuster 158.
F. 1. silicea (Britton) Schuster 157.
Var. 4. tenuis (Willd.) Schuster 158.
media Sims 155.
mexicana Miq. 145, 147.
Miqueli hort. 90.
mississippiensis Berry 57.
*montana A. Braun 142, n. 10.
montana hort. 154.
*monticola Chamberlain 149, n. 19.
multifoliolata A. DC. 159.
*muricata Willd. 144, n. 14. (41).
γ. Katzeriana Regel 138.
Var. obtusifolia Miq. 147.
Var. 1. picta Miq. 144.
nana hort. 117.
nigra hort. 145.
Noblei Hollick 57.
Noeffiana Linden 138.
*obidensis Ducke 148, n. 17.
*obliqua A. Braun 137, n. 3,
occidentalis Lodd. 88, 90,
Ortgiesi A. Braun 142. [117.
Ottonia Ind. Lond. 153.
Ottonis Dyer 145.
Ottonis Miq. 153.
Ottonis Regel 143.
ovata Lindl. et Hutt. 58.
pallida Salisb. 88, 93.
parasitica hort. 145.
parasitica Poepp. 139.
paucijuga Wieland 144.
picta Dyer 144.
picta hort. 144.
*Poeppigiana Mart. et Eichl. 139, n. 6.
portoricensis Urban 158.
Potemkini Miq. 138.
praecedens Ettingsh. 57.
prasina Bull 148.
princeps hort. 141.
protea Wieland 144.
prunifera Lodd. 155.
*pseudoparasitica Yates 142, n. 11.
Var. 1. latifolia Schuster 142.
pumila herb. 154.
pumila Hollick 157.
pumila hort. 152.
pumila L. 151, 154, 155.
pumila Lodd. 151.
pumila Poiteau 152.
pumila Regel 150.
pumila (♀) × Encephalartos villosus (♂) 161.
pumila ♀ × Z. latifoliolata ♂ 161.
pungens hort. 90, 112, 115, 116.
pungens L. fil. 93, 118.
pygmaea Griseb. 153.
pygmaea Lodd. 155.
*pygmaea Sims 152, n. 23. (27).
Var. 1. Kickxii (Miq.) Schuster 152.
Var. 2. Ottonis (Miq.) Schuster 153.
Var. β. Wrighti A. DC. 153.
religiosa hort. 160.
rigida Karwinski 125.
Roezli hort. 143.
Roezli Regel 142.
rotundifolia hort. 152.
salicina Britton 157.
serrulata Loddiges 145.
Sieboldi hort. 147.
silicea Britton 157.
silvatica Chamberlain 148.
silvicola Small 152.
Skinneri Seem. 137.
*Skinneri Warsz. 141, n. 8. (36, 38).
spadicea Karwinski 148.
spartea A. DC. 148.
spinosa hort. 116.
spinosa Lodd. 112.
spinosissima hort. 112.
spinulosa Heynh. 116.
spinulosa hort. 112.
spiralis Bauer 101.
spiralis hort. 88.
spiralis R. Br. 88.
spiralis Salisb. 93.
stricta Griseb. 159.
stricta Miq. 159.
subcoriacea H. Wendl. 155.
sussexiensis Mantell 58.
tennesseeana Berry 162.
tenuifolia Fischer 145.
tenuifolia hort. 145.
tenuis Willd. 158.
terrestris hort. 145.
tertiaria Engelh. 57.
tonkinensis Lind. et Rod. 66.
tricuspidata hort. 116.
tridentata A. Br. 90.
tridentata Lodd. 116.
tridentata Willd. 88, 90.
tridentata α. typica Regel 90.
*Tuerckheimii J. D. Smith 137, n. 2.
*Ulei U. Dammer 139, n. 7.
umbrosa Small 152.
unidentata Lodd. 88, 90.
van Houttei hort. 137.
variegata Warsz. 144.
Verbruggiana hort. 159.
vernicosa hort. 112.
*Verschaffeltii Miq. 138, n. 4.
F. 1. latifolia Schuster 138.
vestita van Houtte 143.
villosa Gaertn. 118.
caffra Gaertn. 111.
villosa Versch. 118.
Vroomi hort. 112.
*Wallisii A. Br. 142, n. 12. (27).
Washingtoniana Ward 57.
*Wielandii Schuster 149, n. 20.
wilcoxensis Berry 57.
Yatesi Miq. 159.
Zamioidea Schuster 55.
keuperiana Schuster 55.
macrozamioides Schuster 55.
Zamiophyllum Caspary et Klebs 58.
Sambiense Caspary et Klebs 58.
Zamiophyllum Nathorst 162.
Buchianum Ettingsh. 162.
cretosum Reich 162.
saxonicum Reich 162.
Zamiostrobus Endl. 58.
elongatus Ettingsh. 58.
Emmonsii Fontaine 58.
familiaris Bronn 58.
Guerangeri Brongn. 58.
Loppinetii Saporta 58.
Saportanus Schimper 58.
virginiensis Fontaine 58.
Zamites Brongn. 53, 57.
eocaenicus Saporta et Marion
epibius Saporta 57. [57.
Feneonis Brongn. 57.
Gorceixianus Renault 162.
paleocaenicus Saporta et Marion 58.
Racakieviczi Stur 58.
tertiarius Heer 57.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BINDING LIST JUL 15 1933

QK
97
P46
Heft 99

Das Pflanzenreich

Botany

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY